数码相机摄影基础知识常用术语——方便查阅

说明：

1、蓝色大体字为关键字。

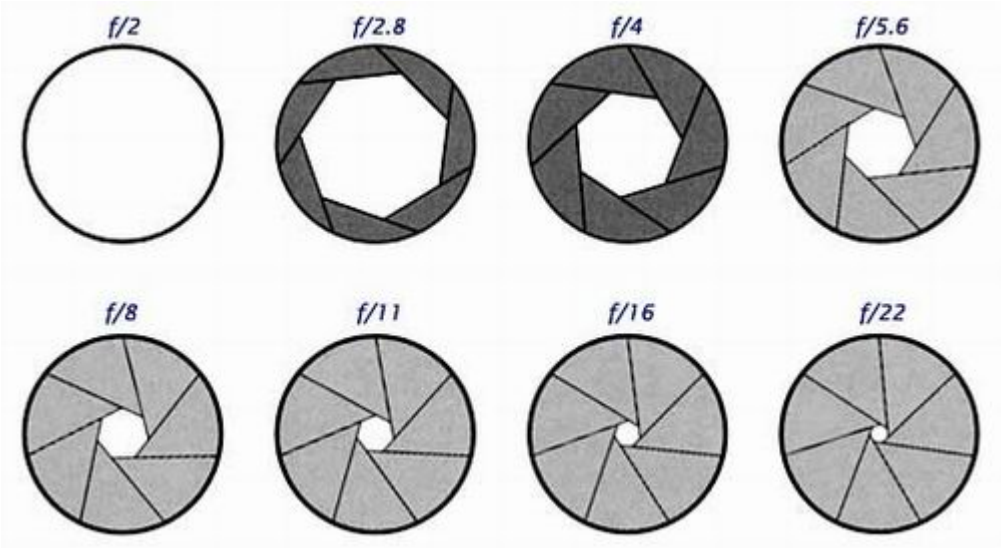
2、绿色中体字为分概念。

3、粗体字为重要部分或关键概念，方便速查。

光圈

相机镜头内有一组重叠的金属叶片，其所围成的孔径大小和开放的时间决定了一次成相的暴光量，也产生了相机的光圈和速度。

光圈英文名称为 Aperture，光圈是一个用来控制光线透过镜头，进入机身内感光面的光量的装置，它通常是在镜头内。我们平时所说的光圈值 F2.8、F8、F16 等是光圈"系数"，是相对光圈，并非光圈的物理孔径，与光圈的物理孔径及镜头到感光器件（胶片或 CCD 或 CMOS）的距离有关。



表达光圈大小我们是用 F 值。光圈 F 值 = 镜头的焦距/镜头口径的直径，从以上的公式可知要达到相同的光圈 F 值，长焦距镜头的口径要比短焦距镜头的口径大。完整的光圈值系

VISIT…

列如下： F1， F1.4， F2， F2.8， F4， F5.6， F8， F11， F16， F22， F32， F44，F64。

这里值得一题的是光圈 F 值愈小，在同一单位时间内的进光量便愈多，而且上一级的进光量刚是下一级的一倍，例如光圈从 F8 调整到 F5.6，进光量便多一倍，我们也说光圈开大了一级。多数非专业数码相机镜头的焦距短、物理口径很小，F8 时光圈的物理孔径已经很小了，继续缩小就会发生衍射之类的光学现象，影响成像。所以一般非专业数码相机的最小光圈都在 F8 至 F11，而专业型数码相机感光器件面积大，镜头距感光器件距离远，光圈值可以很小。对于消费型数码相机而言，光圈 F 值常常介于 F2.8 - F16。此外许多数码相机在调整光圈时，可以做 1/3 级的调整。

光圈 f2.8 拍摄图

光圈 f11 拍摄图

光圈 f32 拍摄图

快门

当然主要是指快门速度。上面已经提到了，有金属叶片的开放时间来决定。现在很多相机的快门速度都由相机自身的电脑片控制。在传统相机或一些半专业以上级的相机中，相机

的快门速度仍需手动，主要包括以下，由慢而快，1、1/2、1/4、1/8、1/15、1/30、1/60、1/125、1/250、1/500、1/1000 秒，在一些更专业的相机中，还有比这些更长或更短的快门速度设置。同样的，快门速度每向上或向下跳一格，暴光量加倍或减半。

快门类型

快门英文名称为 Shutter，快门是相机上控制感光片有效曝光时间的一种装置。

目前的数码相机快门包括了电子快门、机械快门和 B 门。首先说说电子快门和机械快门的区别。两者不同之处在于它们控制快门的原理不同，如电子快门，是用电路控制快门线圈磁铁的原理来控制快门时间的，齿轮与连动零件大多为塑料材质；机械快门控制快门的原理是，齿轮带动控制时间，连动与齿轮为铜与铁的材质居多。前者受到风沙的侵袭容易损坏，后者虽也怕风沙的侵蚀，但是清洁方便。

再说说 B 门，当需要超过 1 秒曝光时间时，就要用到 B 门了。使用 B 门的时候，快门释放按钮按下，快门便长时间开启，直至松开释放钮，快门才关闭。这是专门为长曝光设定的快门。

快门的工作原理是这样的，为了保护相机内的感光器件，不至于曝光，快门总是关闭的；拍摄时,调整好快门速度后，只要按住照相机的快门释放钮（也就是拍照的按钮）,在快门开启与闭合的间隙间,让通过摄影镜头的光线,使照相机内的感光片获得正确的曝光，光穿过快门进入感光器件，写入记忆卡。

至于单反相机常见的 B 快门功能，虽然可由你自由决定曝光时间的长短，拍摄弹性更高，不过目前大多数的消费性数码相机都还不能支持，最多提供如 2 秒、8 秒、16 秒等较慢速度的默认值。

完善的快门通常必须具备以下几个方面的作用：

一、是必须具备有能够准确调控曝光时间的作用，这一点是照相机快门的最基本的作用；

二、是必须具备有足够高的快门速度，以利于拍摄高速动动全或有效控制景深；

三、是必须具有长时间曝光的作用，即应设有"T"门或"B"门；

四、是具有闪光同步拍摄的功能；

五、是具有自拍的功能，以便于自拍或在无快门线的情况下进行长时间曝光时，使快门开启。

快门速度

快门速度是数码相机快门的重要考察参数，各个不同型号的数码相机的快门速度是完全不一样的，因此在使用某个型号的数码相机来拍摄景物时，一定要先了解其快门的速度，因为按快门时只有考虑了快门的启动时间，并且掌握好快门的释放时机，才能捕捉到生动的画面。

在一些大画幅相机上，通常采用的是镜间快门，快门速度标刻在镜头之上

通常普通数码相机的快门大多在 1/1000 秒之内，基本上可以应付大多数的日常拍摄。快门不单要看"快"还要看"慢"，就是快门的延迟，比如有的数码相机最长具有 16 秒的快门，用来拍夜景足够了，然而快门太长也会增加数码照片的"噪点"，就是照片中会出现杂条纹。另外，主流的数码相机除了具有自动拍摄模式外，还必须具有光圈优先模式、快门优先模式。

光圈优先模式就是由用户决定光圈的大小，然后相机根据环境光线和曝光设置等情况计算出光进入的多少，这种模式比较适合照静止物体。而快门优先模式，就是由用户决定快门的速度，然后数码相机根据环境计算出合适的光圈大小来。所以，快门优先模式就比较适合拍摄移动的物体，特别是数码相机对震动是很敏感的，在曝光过程中即使轻微地晃动相机都会产生模糊的照片，在实用长焦距时这种情况更明显。在选购数码相机时，你最好选购具有这几种模式的机型以保证拍摄的效果。

至于单反相机常见的 B 快门功能，虽然可由你自由决定曝光时间的长短，拍摄弹性更高，不过目前大多数的消费性数码相机都还不能支持，最多提供如 2 秒、8 秒、16 秒等较慢速度的默认值。

感光度 ISO

胶片的主要参数是指胶片的感光度，用 ISO 值来标示（International Standards Organization 的简称）。ISO 值越大，胶片/感光传感器的感光度越高，越容易暴光。

在传统胶卷相机上 ISO 代表感光速度的标准，在数码相机中 ISO 定义和胶卷相同，代表着 CCD 或者 CMOS 感光元件的感光速度，ISO 数值越高就说明该感光材料的感光能力越强。ISO 的计算公式为 S=0.8/H（S 感光度，H 为曝光量）。从公式中我们可以看出，感光度越高，对曝光量的要求就越少。ISO 200 的胶卷的感光速度是 ISO 100 的两倍，换句话说在其他条件相同的情况下，ISO 200 胶卷所需要的曝光时间是 ISO 100 胶卷的一半。在数码相机内，通过调节等效感光度的大小，可以改变光源多少和图片亮度的数值。因此，感光度也成了间接控制图片亮度的数值。

在传统 135 胶卷相机中，等效感光值是相机底片对光线反应的敏感程度测量值，通常以 ISO 数码表示，数码越大表示感旋光性越强，常用的表示方法有 ISO 100 、400 、1000 等，一般而言， 感光度越高，底片的颗粒越粗，放大后的效果较差，而数码相机为也套用此 ISO 值来标示测光系统所采用的曝光，基准 ISO 越低，所需曝光量越高。

传统照相机本身是无感光度可言的，因为感光度只是感光材料在一定的曝光、显影、测试条件下对于辐射能感应程度的定量标志。使用过传统相机的人，都知道胶卷最重要的指标就是感光度———通俗一点就是衡量胶卷需要多少光线才能完成准确曝光的数值。我们在照相机商店买的 100、200、400 的胶卷，数字表示的就是感光度。感光度一般用 ISO 值表示，这个数值增大，胶卷对光线的敏感程度也增，这样就可以在不同的光线进行拍摄。像 ISO100 的胶卷最适合在阳光灿烂的户外进行拍摄，而 ISO400 的胶卷则可以在室内或清晨、黄昏等光线较弱的环境下拍摄。

但是，由于照相机与普通照相机不同，他的感光器件是使用了 CCD 或者 CMOS，对曝光多少也就有相应要求，也就有感光灵敏度高低的问题。这也就相当于胶片具有一定的感光度一样，数码相机厂家为了方便数码相机使用者理解，一般将数码相机的 CCD 的感光度（或对光线的灵敏度）等效转换为传统胶卷的感光度值，因而数字照相机也就有了"相当感光度"的说法。

用通常衡量胶片感光度高低的眼光来看，目前数字照相机感光度分布在中、高速的范围，最低的为 ISO50，最高的为 ISO6400，多数在 ISO100 左右。对某些数字照相机来说，感光度是单一的，加之 CCD 的感光宽容度很小，因而限制了它们的在光线过强或过弱条件下的使用效果。另外一些数字照相机相当感光度有一定的范围，但即使在所允许范围内，将感光度设置得高或低，拍摄效果亦有所区别，平时拍摄应将它置于最佳感光度上这一档上。和传统相机一样，低 ISO 值适合营造清晰、柔和的图片，而高的 ISO 值却可以补偿灯光不足的环境。

在光线不足时，闪光灯的使用是必然的。但是，在一些场合下，例如展览馆或者表演会，不允许或不方便使用闪光灯的情况下，可以通过 ISO 值来增加照片的亮度。数码相机 ISO 值的可调性，使得我们有时仅可通过调高 ISO 值、增加曝光补偿等办法，减少闪光灯的使用次数。调高 ISO 值可以增加光亮度，但是也可能增加照片的噪点。

由下图看出，ISO 值高的图片会比 ISO 值低的图片亮，但是同时，也容易增加噪点。

如下图尼康 P5000 的不同感光度 ISO 测试：

测试环境

ISO 自动

ISO 64

ISO 100

ISO 200

ISO 400

ISO 800

ISO 1600

ISO 2000

ISO 3200（最高支持 500 万像素）

噪点

数码相机的噪点（noise）也称为噪声、噪音，主要是指 CCD（CMOS）将光线作为接收信号接收并输出的过程中所产生的图像中的粗糙部分，也指图像中不该出现的外来像素，通常由电子干扰产生。看起来就像图像被弄脏了，布满一些细小的糙点。我们平时所拍摄的数码照片如果用个人电脑将拍摄到的高画质图像缩小以后再看的话，也许就注意不到。不过，如果将原图像放大，那么就会出现本来没有的颜色（假色），这种假色就是图像噪音。

ISO 越高，则产生的噪点越多

除了噪点外，还有一种现像很容易噪点相混淆，这就是坏点。在数码相机同一设置条件下，如果所拍的图像中杂点总是出现在同一个位置，就说明这台数码相机存在坏点，一般厂家对坏点的数量有规定，如果坏点数量超过了规定的数量，可以向经销商和厂家更换相机。假如杂点并不是出现在相同的位置，则说明这些杂点是由于使用时形成的噪点。

不同 ISO 下的噪点水平

噪点产生的原因：

1、长时间曝光产生的图像噪音

这种现像主要大部分出现在拍摄夜景，在图像的黑暗的夜空中，出线了一些孤立的亮点。可以说其原因是由于 CCD 无法处理较慢的快门速度所带来的巨大的工作量，致使一些特定的像素失去控制而造成的。为了防止产生这种图像噪音，部分数码相机中配备了被称为"降噪"的功能。

如果使用降噪功能，在记录图像之前就会利用数字处理方法来消除图像噪音，因此在保存完毕以前就需要花费一点额外的时间。

2、用 JPEG 格式对图像压缩而产生的图像噪音

由于 JPEG 格式的图像在缩小图像尺寸后图像仍显得很自然，因此就可以利用特殊的方法来减小图像数据。此时，它就会以上下左右 8×8 个像素为一个单位进行处理。因此尤其是在 8×8 个像素边缘的位置就会与下一个 8×8 个像素单位发生不自然的结合。

由 JPEG 格式压缩而产生的图像噪音也被称为马赛克噪音（Block Noise），压缩率越高，图像噪音就越明显。

虽然把图像缩小后这种噪音也会变得看不出来，但放大打印后，一进行色彩补偿就表现得非常明显。这种图像噪音可以通过利用尽可能高的画质或者利用 JPEG 格式以外的方法来记录图像而得以解决。

3、模糊过滤造成的图像噪音

模糊过滤造成的图像噪音和 JPEG 一样，在对图像进行处理时造成的图像噪音。有时是在数码相机内部处理过程中产生的，有时是利用图像润色软件进行处理时产生的。对于尺寸较小的图像，为了使图像显得更清晰而强调其色彩边缘时就会产生图像噪音。

所谓的清晰处理就是指数码相机具有的强调图像色彩边缘的功能和图像编辑软件的"模糊过滤（Unsharp Mask）"功能。在不同款式的数码相机中也有一些相机会对整个图像进行色彩边缘的强调。而处理以后就会在原来的边缘外侧出现其他颜色的色线。

如果将图像尺寸缩小以后用于因特网的话，图像不是总觉得会变得模糊不清吗？此时如果利用"模糊过滤"功能对图像进行清晰处理，图像看起来效果就会好一些。不过由于产生了图像噪音，在进行第二次或第三次处理时，这种图像噪音就显得很麻烦。切忌不要因为处理过度而使图像显得过于粗糙。

曝光模式

曝光英文名称为 Exposure，曝光模式即计算机采用自然光源的模式，通常分为多种，包括：快门优先、光圈优先、手动曝光、AE 锁等模式。照片的好坏与曝光量有关，也就是说应该通多少的光线使 CCD 能够得到清晰的图像。曝光量与通光时间（快门速度决定），通光面积（光圈大小决定）有关。

很多小型数码相机是通过菜单来选择暴光模式的

快门和光圈优先：

小星补充：快门优先俗称“S 门”，光圈优先俗称“A 门”，不要搞错了哦：）

为了得到正确的曝光量，就需要正确的快门与光圈的组合。快门快时，光圈就要大些；快门慢时，光圈就要小些。快门优先是指由机器自动测光系统计算出曝光量的值，然后根据你选定的快门速度自动决定用多大的光圈。光圈优先是指由机器自动测光系统计算出曝光量的值，然后根据你选定的光圈大小自动决定用多少的快门。拍摄的时候，用户应该结合实际环境把使曝光与快门两者调节平衡，相得益彰。

光圈越大，则单位时间内通过的光线越多，反之则越少。光圈的一般表示方法为字母"F+数值"，例如 F5.6、F4 等等。这里需要注意的是数值越小，表示光圈越大，比如 F4 就要比 F5.6 的光圈大，并且两个相邻的光圈值之间相差两倍，也就是说 F4 比 F5.6 所通过的光线要大两倍。相对来说快门的定义就很简单了，也就是允许光通过光圈的时间，表示的方式就是数值，例如 1/30 秒、1/60 秒等，同样两个相邻快门之间也相差两倍

光圈和快门的组合就形成了曝光量，在曝光量一定的情况下，这个组合不是惟一的。例如当前测出正常的曝光组合为 F5.6、1/30 秒，如果将光圈增大一级也就是 F4，那么此时的快门值将变为 1/60，这样的组合同样也能达到正常的曝光量。不同的组合虽然可以达到相同的曝光量，但是所拍摄出来的图片效果是不相同的。

快门优先是在手动定义快门的情况下通过相机测光而获取光圈值。举例说明，快门优先多用于拍摄运动的物体上，特别是在体育运动拍摄中最常用。很多朋友在拍摄运动物体时发现，往往拍摄出来的主体是模糊的，这多半就是因为快门的速度不够快。在这种情况下你可以使用快门优先模式，大概确定一个快门值，然后进行拍摄。因为快门快了，进光量可能减少，色彩偏淡，这就需要增加曝光来加强图片亮度。物体的运行一般都是有规律的，那么快门的数值也可以大概估计，例如拍摄行人，快门速度只需要 1/125 秒就差不多了，而拍摄下落的水滴则需要 1/1000 秒。

手动曝光模式：

手控曝光模式每次拍摄时都需手动完成光圈和快门速度的调节，这样的好处是方便摄影师在制造不同的图片效果。如需要运动轨迹的图片，可以加长曝光时间，把快门加快，曝光增大（很多朋友在拍摄运动物体时发现，往往拍摄出来的主体是模糊的，这多半就是因为快门的速度不够快。如果快门过慢的话，那么结果不是运动轨迹，而是模糊一片）；如需要制造暗淡的效果，快门要加快，曝光要减少。虽然这样的自主性很高，但是很不方便，对于抓拍瞬息即逝的景象，时间更不允许。

AE 模式：

AE 全称为 Auto Exposure，即自动曝光。模式大约可分为光圈优先 AE 式，快门速度优先 AE 式，程式 AE 式，闪光 AE 式和深度优先 AE 式。光圈优先 AE 式是由拍摄者人为选择拍摄时的光圈大小，由相机根据景物亮度、CCD 感光度以及人为选择的光圈等信息自动选择合适曝光所要求的快门时间的自动曝光模式，也即光圈手动、快门时间自动的曝光方式。这种曝光方式主要用在需优先考虑景深的拍摄场合，如拍摄风景、肖像或微距摄影等。

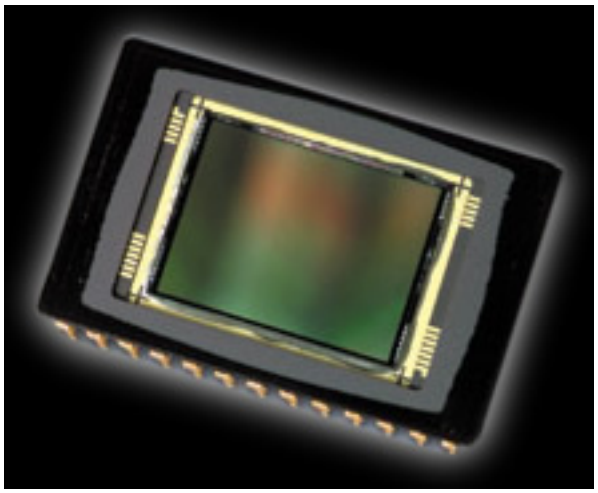
多点测光：

多点测光是通过对景物不同位置的亮度，通过闪光灯补偿等办法，达到最佳的摄影效果，特别适合拍摄别光物体。首先，用户要对景物背景，一般为光源物体进行测光，然后进行 AE 锁定；第二步是对背光景物进行测光，大部分的专业或准专业相机都会自动分析，并用闪光灯为背光物体进行补光。

感光器件

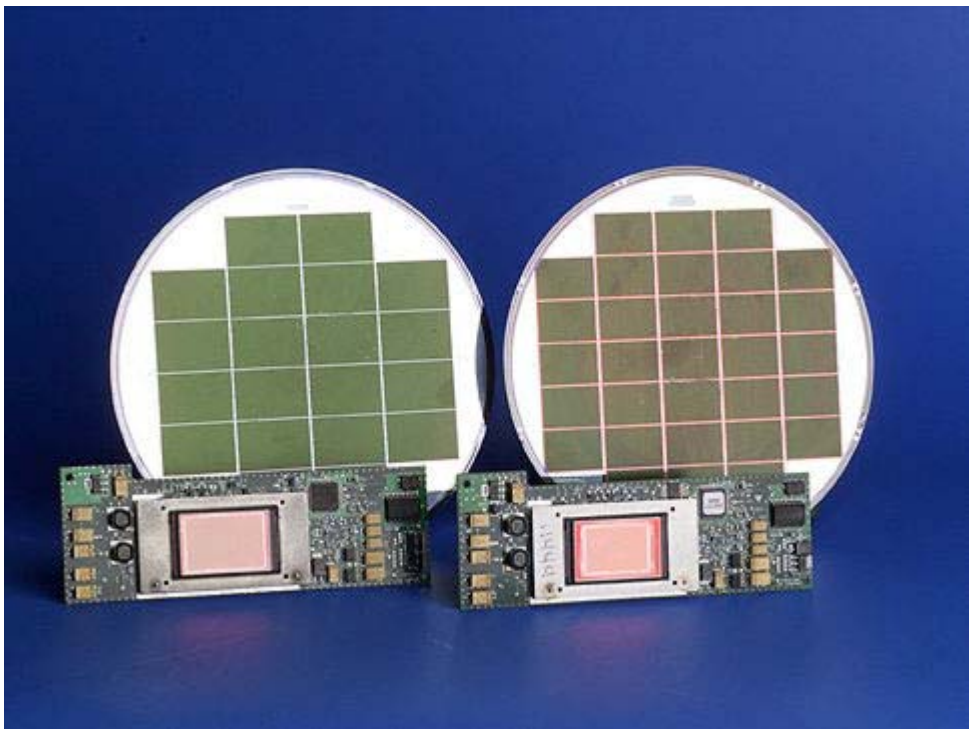
提到数码相机，不得不说到就是数码相机的心脏——感光器件。与传统相机相比，传统相机使用"胶卷"作为其记录信息的载体，而数码相机的"胶卷"就是其成像感光器件，而且是与相机一体的，是数码相机的心脏。感光器是数码相机的核心，也是最关键的技术。数码相机的发展道路，可以说就是感光器的发展道路。目前数码相机的核心成像部件有两种：一种是广泛使用的 CCD（电荷藕合）元件；另一种是 CMOS（互补金属氧化物导体）器件。

一、CCD



大部分数码相机使用的感光元件是 CCD（Chagre Couled Device），它的中文名字叫电荷耦合器，是一种特殊的半导体材料。他是由大量独立的光敏元件组成，这些光敏元件通常是按矩阵排列的。光线透过镜头照射到 CCD 上，并被转换成电荷，每个元件上的电荷量取决于它所受到的光照强度。当你按动快门，CCD 将各个元件的信息传送到模/数转换器上，模拟电信号经过模/数转换器处理后变成数字信号，数字信号以一定格式压缩后存入缓存内，此时一张数码照片诞生了。然后图像数据根据不同的需要以数字信号和视频信号的方式输出。

目前主要有两种类型的 CCD 光敏元件，分别是线性 CCD 和矩阵性 CCD。线性 CCD 用于高分辨率的静态照相机，它每次只拍摄图象的一条线，这与平板扫描仪扫描照片的方法相同。这种 CCD 精度高，速度慢，无法用来拍摄移动的物体，也无法使用闪光灯。因此在很多场合不适用，不在今天我们讨论的范围里。

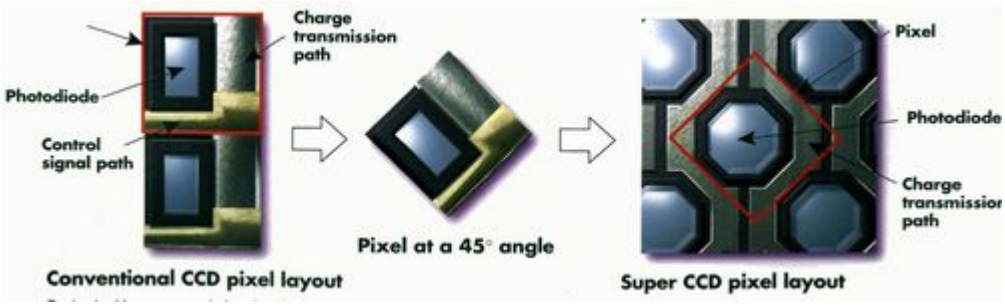


另一种是矩阵式 CCD，它的每一个光敏元件代表图象中的一个像素，当快门打开时，整个图象一次同时曝光。通常矩阵式 CCD 用来处理色彩的方法有两种。一种是将彩色滤镜嵌在 CCD 矩阵中，相近的像素使用不同颜色的滤镜。典型的有 G-R-G-B 和 C-Y-G-M 两种排列方式。这两种排列方式成像的原理都是一样的。在记录照片的过程中，相机内部的微处理器从每个像素获得信号，将相邻的四个点合成为一个像素点。该方法允许瞬间曝光，微处理器能运算地非常快。这就是大多数数码相机 CCD 的成像原理。因为不是同点合成，其中包含着数学计算，因此这种 CCD 最大的缺陷是所产生的图象总是无法达到如刀刻般的锐利。

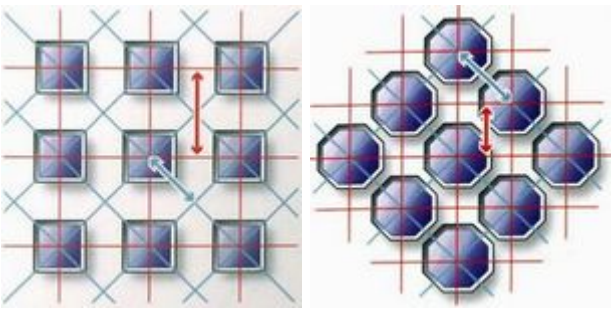
另一种处理方法是使用三棱镜，他将从镜头射入的光分成三束，每束光都由不同的内置光栅来过滤出某一种三原色，然后使用三块 CCD 分别感光。这些图象再合成出一个高分辨率、色彩精确的图象。如 300 万像素的相机就是由三块 300 万像素的 CCD 来感光。也就是可以做到同点合成，因此拍摄的照片清晰度相当高。该方法的主要困难在于其中包含的数据太多。在你照下一张照片前，必须将存储在相机的缓冲区内的数据清除并存盘。因此这类相机对其他部件的要求非常高，其价格自然也非常昂贵。

二、SUPER CCD

SUPER CCD 是由富士公司独家推出的，它并没有采用常规正方形二极管，而是使用了一种八边形的二极管，像素是以蜂窝状形式排列，并且单位像素的面积要比传统的 CCD 大。将像素旋转 45 度排列的结果是可以缩小对图像拍摄无用的多余空间，光线集中的效率比较高，效率增加之后使感光性、信噪比和动态范围都有所提高。富士公司宣称，SUPER CCD 可以实现相当于 ISO 800 的高感度，信噪比比以往增加 30％左右，颜色的再现也大幅改善，电量消耗减少了许多。富士公司宣称 SUPER CCD 可与多 40%像素的传统 CCD 的分辨率相媲美， SUPRE CCD 打破了以往 CCD 有效像素小于总像素的金科玉律，可以在 240 万像素的 SUPER CCD 上输出 430 万像素的画面来。因此，富士公司和他们的 SUPER CCD 一推出即在业界引起了广泛的关注。



在传统 CCD 上为了增加分辨率，大多数数码相机生产厂商对民用级产品采取的办法是不增大 CCD 尺寸，降低单位像素面积，增加像素密度。我们知道单位像素的面积越小，其感光性能越低，信噪比越低，动态范围越窄。因此这种方法不能无限制地增大分辨率。如果不增加 CCD 面积而一味地提高分辨率，只会引起图象质量的恶化。但如果在增加 CCD 像素的同时想维持现有的图象质量，就必须在至少维持单位像素面积不减小的基础上增大 CCD 的总面积。但目前更大尺寸 CCD 加工制造比较困难，成品率也比较低，因此成本也一直降不下来。



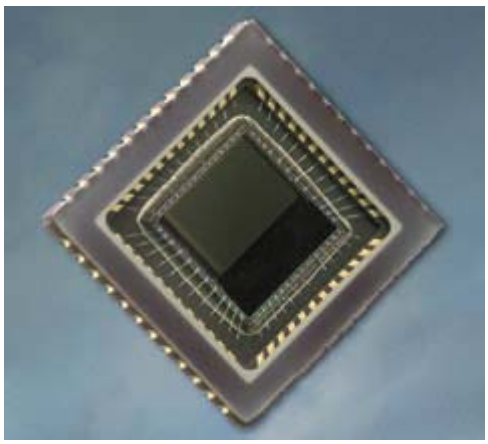
传统 CCD 中的每个像素由一个二极管、控制信号路径和电量传输路径组成。SUPER CCD 采用蜂窝状的八边二极管，原有的控制信号路径被取消了，只需要一个方向的电量传输路径即可，感光二极管就有更多的空间。SUPER CCD 在排列结构上比普通 CCD 要紧密，此外像素的利用率较高，也就是说在同一尺寸下，SUPER CCD 的感光二极管对光线的吸收程度也比较高，使感光度、信噪比和动态范围都有所提高。

那为什么 SUPER CCD 的输出像素会比有效像素高呢？我们知道 CCD 对绿色不很敏感，因此是以 G－B－R－G 来合成。各个合成的像素点实际上有一部分真实像素点是共用，因此图象质量与理想状态有一定差距，这就是为什么一些高端专业级数码相机使用 3CCD 分别感受 RGB 三色光的原因。而 SUPER CCD 通过改变像素之间的排列关系，做到了 R、G、B 像素相当，在合成像素时也是以三个为一组。因此传统 CCD 是四个合成一个像素点，其实只要三个就行了，浪费了一个，而 SUPER CCD 就发现了这一点，只用三个就能合成一个像素点。也就是说，CCD 每 4 个点合成一个像素，每个点计算 4 次；SUPER CCD 每 3 个点合成一个像素，每个点也是计算 4 次，因此 SUPER CCD 像素的利用率较传统 CCD 高，生成的像素就多了。

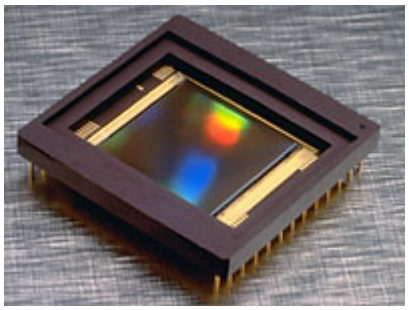
科学是要以事实来说话的，再有道理的理论没有事实基础还是一句空话。经过我们反复对富士 SUPER CCD 的几款民用级数码相机试拍后发现，至少对民用级的 SUPER CCD 来说，在其最大分辨率的图象质量并没有人们想象地那么好。除了色彩还原比较艳丽外，我们可以在蓝天和暗部细节发现有明显的噪音信号，成像清晰度一般。这就说明 240 万像素的民用级 SUPER CCD 无法达到其标称的 430 万输出像素。那么 240 万像素的 SUPER CCD 到底相当于多少像素的 CCD 呢？根据上一段的陈述，我认为 SUPER CCD 对像素的利用率比 CCD 高 33%，因此其输出像素也应该比 CCD 高 33%。富士 FINEPIX 4900 的总像素为 240 万像素，根据我的估算，它的输出像素大概相当于 320 万（240×133%＝320 万）。而 4900 标称的输出尺寸是 430 万像素，那么这 110 万像素是怎么多出来的呢？我想可能是使用了插值技术。这就可能是为什么我们在以 100%的尺寸看 SUPER CCD 拍摄的照片总不是很清楚的原因了。如果要客观公正地对待使用 SUPER CCD 的 FINEPIX4900、FINEPIX4700 等相机就应该将其看作一部 320 万像素的数码相机。

三、CMOS

我们对 CMOS 的认识是从去年佳能公司发布 EOS D30 的准专业级数码机身开始的。当时许多业内人士都大吃一惊，对采用这种廉价的材料来做感光元件感到不可思议，认为 CMOS 的成像质量无法满足较高要求的专业用户的需要。那用 CMOS 做的感光元件在成像质量上真的一无是处吗？还是让我们先来了解一下什么是 CMOS 吧。CMOS 即互补性金属氧化物半导体，其在微处理器、闪存和 ASIC（特定用途集成电路）的半导体技术上占有绝对重要的地位。CMOS 和 CCD 一样都可用来感受光线变化的半导体。CMOS 主要是利用硅和锗这两种元素所做成的半导体，通过 CMOS 上带负电和带正电的晶体管来实现基本的功能的。这两个互补效应所产生的电流即可被处理芯片纪录和解读成影像。



CMOS 针对 CCD 最主要的优势就是非常省电。不像由二极管组成的 CCD，CMOS 电路几乎没有静态电量消耗，只有在电路接通时才有电量的消耗。这就使得 CMOS 的耗电量只有普通 CCD 的 1/3 左右，这有助于改善人们心目中数码相机是"电老虎"的不良印象。我们知道在佳能 EOS 系列 AF 相机上，CMOS 一直在测光对焦系统中使用。佳能在这方面有雄厚的技术力量和丰富的经验。发展到今日已经比较容易地以较低的成本制造较大大尺寸的 CMOS 感光芯片，并且 CMOS 可以将影像处理电路集成在芯片上。CMOS 主要问题是在处理快速变化的影像时，由于电流变化过于频繁而过热。暗电流抑制得好就问题不大，如果抑制得不好就十分容易出现杂点。D30 有专门的回路控制暗电流，在长于 1 秒的曝光时降噪系统会自动工作，可以从很大程度上降低噪点的产生。



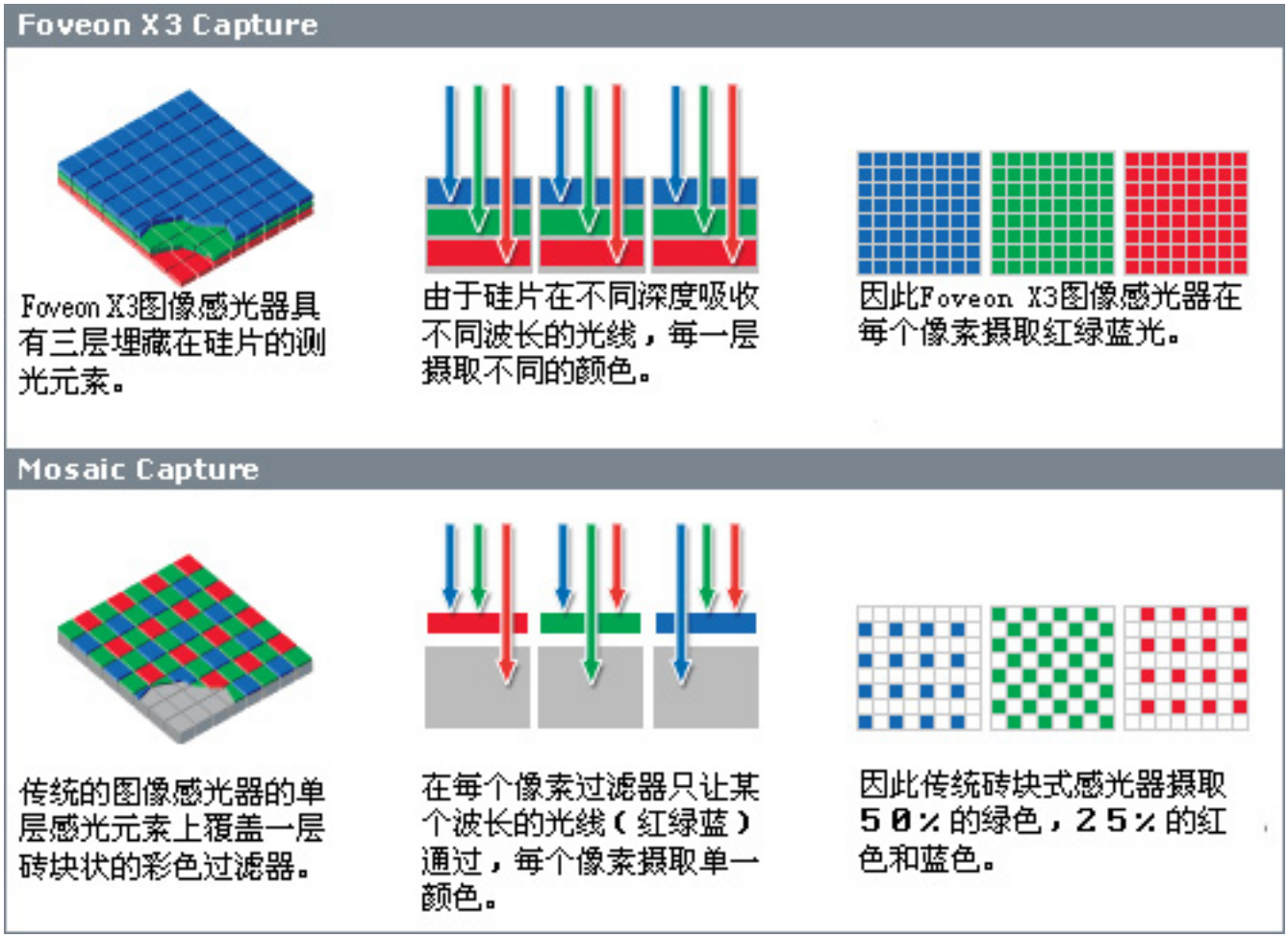
此外，CMOS 与 CCD 的图像数据扫描方法有很大的差别。举个例子，如果分辨率为 300 万像素，那么 CCD 传感器可连续扫描 300 万个电荷，扫描的方法非常简单，就好像把水桶从一个人传给另一个人，并且只有在最后一个数据扫描完成之后才能将信号放大。CMOS 传感器的每个像素都有一个将电荷转化为电子信号的放大器。因此，CMOS 传感器可以在每个像素基础上进行信号放大，采用这种方法可节省任何无效的传输操作，所以只需少量能量消耗就可以进行快速数据扫描，同时噪音也有所降低。这就是佳能的像素内电荷完全转送技术。

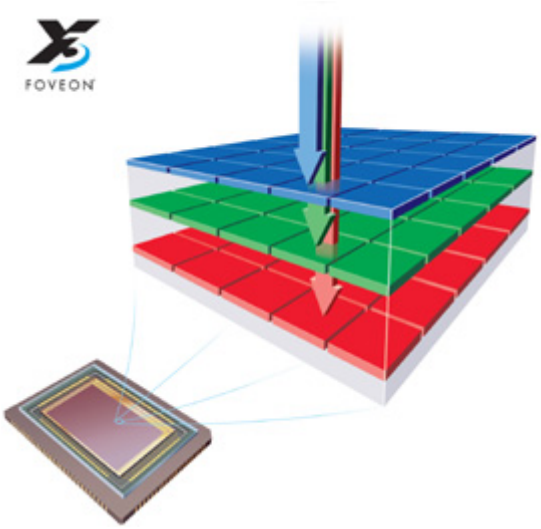
我们通过 INTERNET 查看了大量由 CANON EOS D30 所拍摄的照片，发现 CMOS 的成像效果一点也不比传统 CCD 差。这种能耗低、制造相对容易的感光芯片如果能在影像的锐利度、动态范围等方面再做进一步的努力，相信 CMOS 是未来数码相机的发展方向。

四、Foveon X3

数码相机的发展远比想像中的要快的多，而影响期性能的感觉技术也不断的推陈出新。现在数码相机的感光芯片大体分四种，即为 CCD、SUPER CCD、CMOS、Foveon X3，其中 CCD 是现今数码相机采用最多的一种感光芯片，估计占有 80%以上，其余的为 CMOS、SUPER CCD。

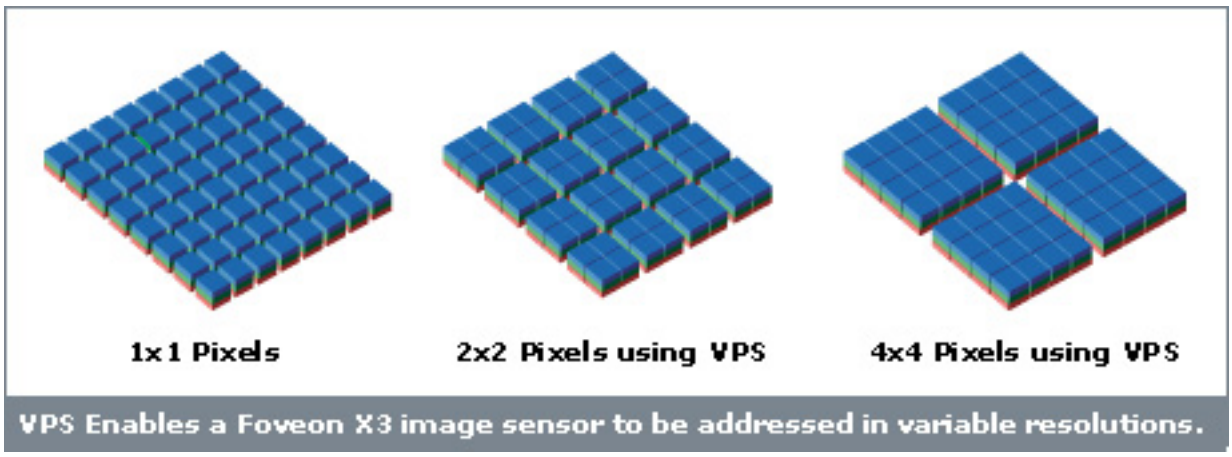
Foveon X3 技术是美国 Foveon 公司今年二月十一日公布的。如果按大类算的话，它应该归属于 CMOS 图像感光技术，但它却不同于传统的 CMOS。传统的 CMOS 都是单像素提供单原色的一种感光技术，而 X3 却是用单像素提供三原色的感光技术。





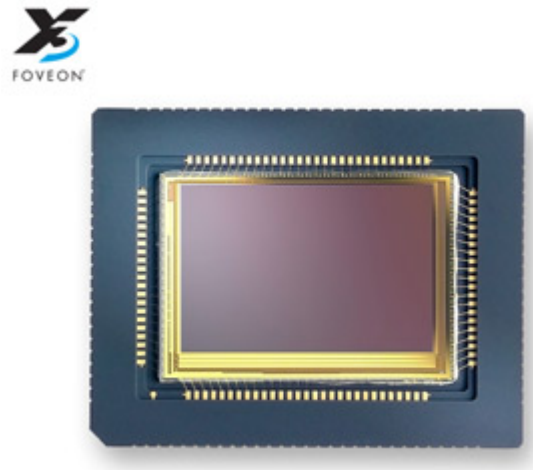
X3 的感光器如果要用什么东西来比喻一下，那就非拿银盐彩色胶片不可了。这种感光器与银盐彩色胶片相似，由三层感光原素垂直叠在一起，据 Foveon 声称，同等像素的 X3 图

像感光器比传统 CCD 锐利两倍，并且能提供更丰富的彩色还原度以及避免采用 Bayer Pattern 传统感光器所特有的色彩干扰。



此外，这种技术由于每个像素都能提供完整的三原色信息，把色彩信号组合成图像文件的过程简单很多，降低了对图像处理的计算要求，并且采用 CMOS 半导体工艺的 X3 图像感光器耗电要比传统 CCD 小。

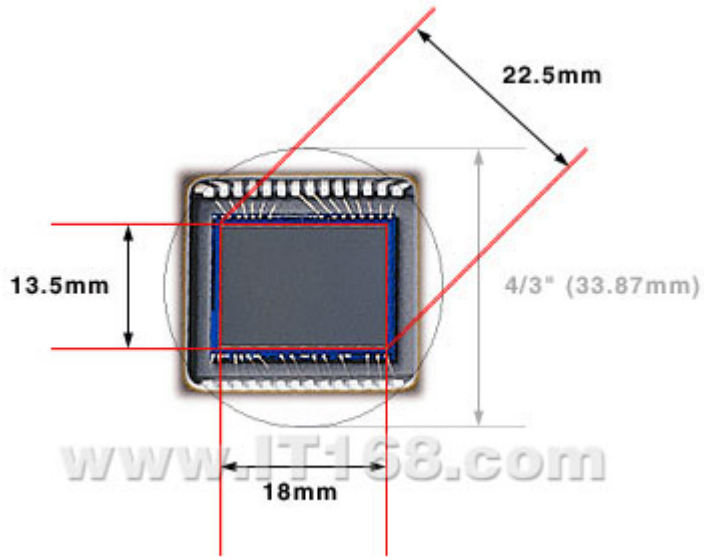
X3 技术的另一个特点是虚拟像素尺寸-VPS（Virtual Pixel Size）。可以理解为把邻近的像素信号组合成一个像素，比如说 2x2 或者 4x4，从而增加信噪比。这个特点可以应用于提高感光度同时保持低噪音。此外使用 VPS 减低像素还可以加快从感光器提取信号的速度，这对于摄像应用有帮助。



可以说未来数码相机的感光技术用的最多的应为 Foveon X3，这是因为它有诸多的优点可以比拼其它感光技术。如耗电量、制造工艺简单、图像效果好等等。虽说短期内它不会很快的被应用到各数码相机上来，但相信随着用户及厂商对相机图象质量的要求越来越高，最后的王者终究会为 X3 所拿走。让我们期待着 X3 的普及吧，因为它会给我们带来更好的图像质量。

感光器件尺寸

说到 CCD 的尺寸，其实是说感光器件的面积大小，这里就包括了 CCD 和 CMOS。感光器件的面积越大，也即 CCD/CMOS 面积越大，捕获的光子越多，感光性能越好，信噪比越低。CCD/CMOS 是数码相机用来感光成像的部件，相当于光学传统相机中的胶卷。



CCD 上感光组件的表面具有储存电荷的能力，并以矩阵的方式排列。当其表面感受到光线时，会将电荷反应在组件上，整个 CCD 上的所有感光组件所产生的信号，就构成了一个完整的画面。

如果分解 CCD，你会发现 CCD 的结构为三层，第一层是"微型镜头"，第二层是"分色滤

色片”以及第三层“感光层”。

第一层“微型镜头”

我们知道，数码相机成像的关键是在于其感光层，为了扩展 CCD 的采光率，必须扩展单一像素的受光面积。但是提高采光率的办法也容易使画质下降。这一层“微型镜头”就等于在感光层前面加上一副眼镜。因此感光面积不再因为传感器的开口面积而决定，而改由微型镜片的表面积来决定。

第二层是“分色滤色片”

CCD 的第二层是“分色滤色片”，目前有两种分色方式，一是 RGB 原色分色法，另一个则是 CMYK 补色分色法这两种方法各有优缺点。首先，我们先了解一下两种分色法的概念，RGB 即三原色分色法，几乎所有人类眼镜可以识别的颜色，都可以通过红、绿和蓝来组成，而 RGB 三个字母分别就是 Red, Green 和 Blue，这说明 RGB 分色法是通过这三个通道的颜色调节而成。再说 CMYK，这是由四个通道的颜色配合而成，他们分别是青（C）、洋红(M)、黄(Y)、黑(K)。在印刷业中，CMYK 更为适用，但其调节出来的颜色不及 RGB 的多。

原色 CCD 的优势在于画质锐利，色彩真实，但缺点则是噪声问题。因此，大家可以注意，一般采用原色 CCD 的数码相机，在 ISO 感光度上多半不会超过 400。相对的，补色 CCD 多了一个 Y 黄色滤色器，在色彩的分辨上比较仔细，但却牺牲了部分影像的分辨率，而在 ISO 值上，补色 CCD 可以容忍较高的感光度，一般都可设定在 800 以上。

第三层：感光层

CCD 的第三层是“感光片”，这层主要是负责将穿过滤色层的光源转换成电子信号，并将信号传送到影像处理芯片，将影像还原。

传统的照相机胶卷尺寸为 35mm，35mm 为胶卷的宽度（包括齿孔部分），35mm 胶卷的感光面积为 36 x 24mm。换算到数码相机，对角长度约接近 35mm 的，CCD/CMOS 尺寸

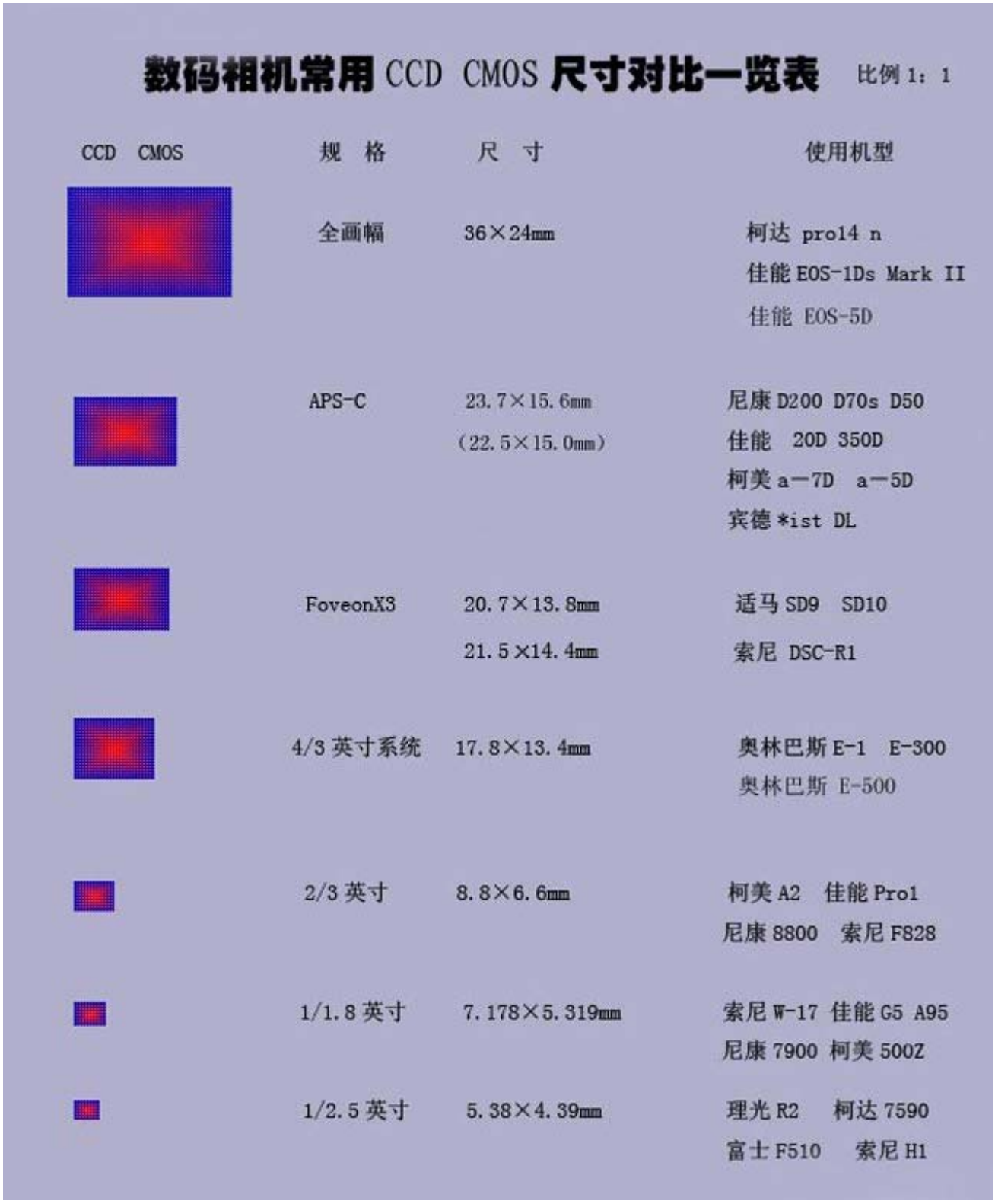
越大。在单反数码相机中，很多都拥有接近 35mm 的 CCD/CMOS 尺寸，例如尼康德 D100，CCD/CMOS 尺寸面积达到 23.7 x 15.6，比起消费级数码相机要大很多，而佳能的 EOS-1Ds 的 CMOS 尺寸为 36 x 24mm，达到了 35mm 的面积，所以成像也相对较好。

现在市面上的消费级数码相机主要有 2/3 英寸、1/1.8 英寸、1/2.7 英寸、1/3.2 英寸四种。CCD/CMOS 尺寸越大，感光面积越大，成像效果越好。1/1.8 英寸的 300 万像素相机效果通常好于 1/2.7 英寸的 400 万像素相机(后者的感光面积只有前者的 55%)。而相同尺寸的 CCD/CMOS 像素增加固然是件好事，但这也会导致单个像素的感光面积缩小，有曝光不足的可能。但如果在增加 CCD/CMOS 像素的同时想维持现有的图像质量，就必须在至少维持单个像素面积不减小的基础上增大 CCD/CMOS 的总面积。目前更大尺寸 CCD/CMOS 加工制造比较困难，成本也非常高。因此，CCD/CMOS 尺寸较大的数码相机，价格也较高。感光器件的大小直接影响数码相机的体积重量。超薄、超轻的数码相机一般 CCD/CMOS 尺寸也小，而越专业的数码相机，CCD/CMOS 尺寸也越大。

CCD（CMOS）的真实尺寸？

在数码相机性能规格表中用英寸表示并不是 CCD 的真实尺寸，但可以使用一个简单而实用的方法求得 CCD 的真实尺寸。镜头的真实焦距与相当（等效）焦距在数码相机或使用说明书上一般都会列出，而相当于 35mm 照相机的焦距与真实焦距之比，即为 35mm 照相机的画幅对角线尺寸与 CCD 的实际对角线长度比，由此可以方便计算出 CCD 的真实尺寸。

举例说明，松下 LX2（有效像素 1020 万）轻便数码相机使用 1/1.65 英寸 CCD，镜头的相当焦距为 28-112mm，真实焦距为 6.3-25.2mm，两者的比例 4.44，35mm 照相机的画幅尺寸为 24x36mm，对角线长 43.2mm，43.2/4.44=9.72mm，这就是 1/1.65 英寸 CCD 有效对角线长度，换算成画幅横纵比 4/3，可求得真实尺寸为 7.38x5.54mm。松下 LX2 相机 CCD 有效感光成像面积仅为全幅尺寸的二十分之一，为 APS—C 画幅尺寸的九分之一。



CCD/CMOS 尺寸一览表

APS-C、APS-P、全画幅

数码单反相机的 CCD 很多都是“APS-C”画幅。那么，究竟 APS-C 究竟是什么意思？

还得先从十九世纪二十年代的诞生 135 胶卷谈起。那时候德国研制出拍摄 35mm(36-1mm×24mm)电影胶片的 Leika 照相机后，35 毫米胶卷又叫“莱卡卷”，后来世界各厂生产用于拍摄 35 毫米胶片的照相机越来越多，“莱卡卷”这个名称已不能适应了，于是就按胶卷的宽度改为“35 毫米胶片”直到五十年代之后，为了区分 35 毫米电影胶片和照相机用的 35 毫米散装胶卷，在胶卷盒上印有 135 的代号。后来大家就公认把 35mm 胶卷称为 135 胶卷，把用 135 胶卷的相机称为 135 相机。

1996 年由 FujiFilm、Kodak、Canon、Minolta、Nikon 五大公司联合开发的 APS(Advance Photo System)胶片系统问世。APS 开发商在原 135 规格的基础上进行了彻底改进，包括相机、感光材料、冲印设备以及相关的配套产品上都全面创新，大幅度缩小了胶片尺寸，使用了新的智能暗盒设计，融入了当代的数字技术，成为了能记录光学信息、数码信息的智能型胶卷。

APS 定位于业余消费市场，共设计了三种底片画幅(H、C、P)：

H 型是满画幅(30.3×16.6mm)，长宽比为 16:9；

C 型是在满画幅的左右两头各挡去一端，长宽比为 3:2(24.9×16.6mm)，于 135 底片同比例；

P 型是满幅的上下两边各挡去一条，使画面长宽比例为 3:1(30.3×10.1mm)，被称为全景模式。

APS 感光胶片与传统感光胶片最大的区别在于胶片上不仅涂有感光乳剂，还涂覆有一层透明的磁性介质，它除了具有传统胶片的所有功能外，还具有数码书写能力，利用胶片齿孔边和另一边的条形导轨面积，在拍摄过程中，可以随时将拍摄中的有关数据记录在胶片上，如：焦距、光圈、速度、色温、日期。有的 APS 相机还储存有十几种语言，100 多种赠语、

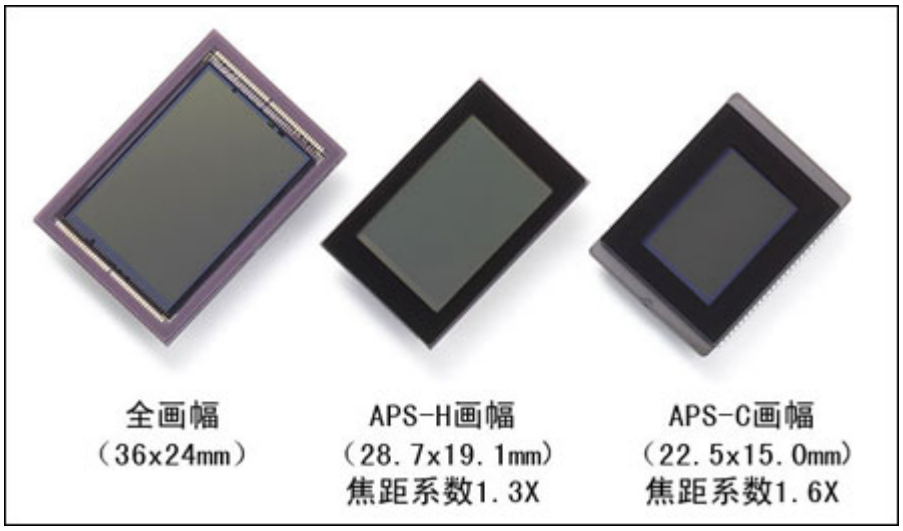
贺词或标题，可以通过机背上的按钮选择所需和对照片的制作要求等，并且将信息记录在胶片上，这些信息还可以修改。在冲洗时还可以印出一张"缩略图索引"的目录照片，在当时是很新颖超前的设计。

为了便于观看 APS 胶片，APS 系统还配套设计有"胶片图像播放仪"，把拍摄好的胶片放入设备并与电视连接，就可以在电视上观赏，同时还能配有音乐，可以连续播放，图像可以局部放大，还可以调节图像的色彩、亮度等，如同看电影一样，增添了摄影的娱乐性。

APS 问世以来前后有 50 多家生产厂商加盟。各品牌的 APS 相机在性能上大同小异。外型上看可分为两大类：一类是胶片生产商生产的相机，都为袖珍型。这类 APS 机体积小巧、功能齐全、操作简单、便于携带。例如 FujiFilm 的 Fotonex1000ix；另一类为相机生产商生产的相机，Minolta(VECTISS)、Canon、Nikon 都有开发。最大的特点是除特别为 APS 设计的 Lens 外，可以使用原 135 系统的所有镜头。如 Canon 的 EOS1X，Nikon 的 PRONEA 600I 等等。

但是，APS 夹在了传统胶片摄影系统和当今数码摄影系统之间，是介于两者之间的过渡产品。不难看出，上述优点，如记录拍摄数据、存入档案资料、编辑数码相册、电脑投影播放等等，在当今的数码相机中全能实现，而且有了更大的扩展。所以，在数码相机技术的高速发展冲击下，APS 系统未能得到展开应用就"出师未捷身先死"，早早就已经"夭折"。

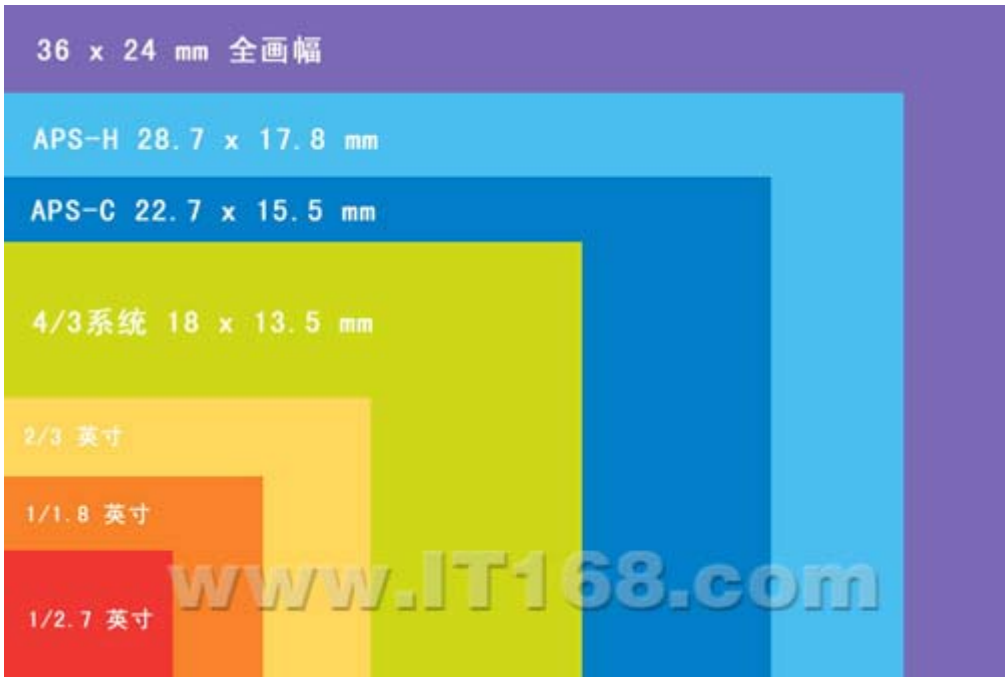
由于在现今数码单反相机中，大都是采用了小于 135 规格的 CCD 或 CMOS 感光器件，除了奥林帕斯的 4/3 系统和佳能全画幅以外，现存几乎全部都是和 APS-C 型胶片一样的大小：长宽比为 3:2，边长近似为 24.9×16.6mm，为了便于形容，人们就把类似这种大小的感光器件称之为"APS-C 规格"。



佳能单反相机传感器尺寸差别

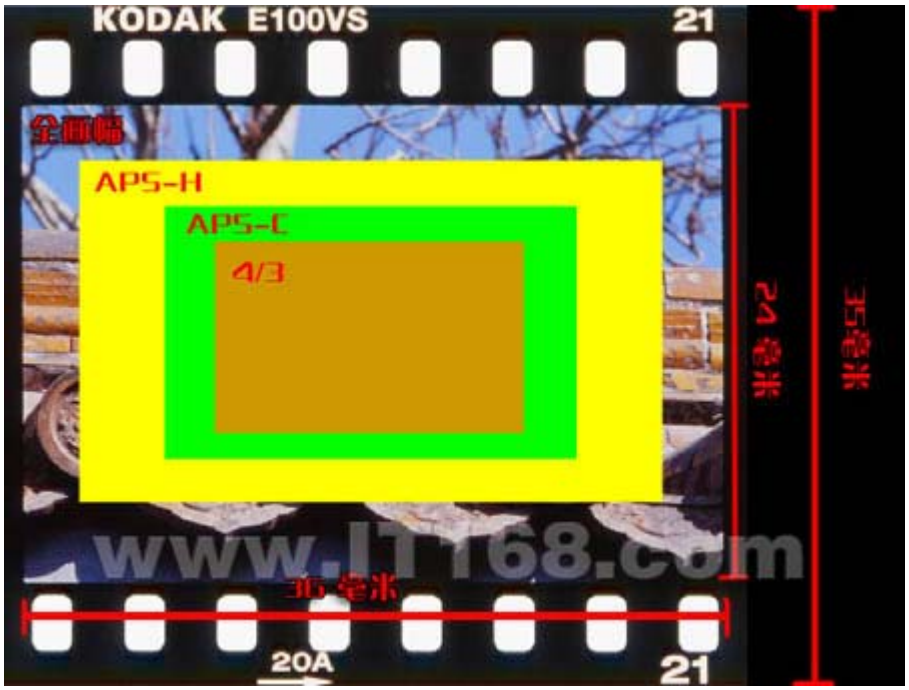
等效于 35mm 相机焦距

目前数码相机的成像器件面积都小于普通的 135 胶卷（即 35mm 胶卷相机）的面积，所以其镜头焦距很短，说到其镜头焦距时常不会涉及到其实际的物理焦距，而说与其视角相当的 35mm（国内的 135）相机的镜头焦距，也就是说，其"镜头的视角相当于 XX"。



常见 CCD 尺寸

35mm 胶片的尺寸是 36 x 24mm，也就是我们平时在照相机馆中看到的最为普遍的那种胶卷，由于 35mm 焦长的广泛使用，因此它成为了一种标尺，就像我们用米或者公斤来度衡长度和重量一样，35mm 成为我们判断镜头视野度的一种标注。例如，28mm 焦长可以实现广角拍摄，35mm 焦长就是标准视角，50mm 镜头是最接近人眼自然视角的，而 380mm 镜头就属于超望远视角，可捕捉远方的景物。



常见传感器尺寸与 35mm 胶片的关系

根据相机的光学原理，焦长越小，视角就越大，焦长越大，视角就越小，这对于数码相机和传统相机而言都是不变的道理。现在相机的焦长都是由 mm（毫米）来标注的，而无论相机的类型是什么：35mm 传统相机,、APS 或者数码相机。镜头的焦长代表的是镜头和对焦面之间的距离，对焦面可以是胶片或者传感器。更准确地定义应该是"焦长等于对焦点和镜头光学中心之间的距离"。

现在通常的数码相机的焦长都非常的短，这是因为绝大多数数码相机的传感器都很小，往往对角线长度还不到一英时，为了在这么小的传感器上能够成像感光，因此镜头和对焦面之间的距离就很小，这就是为什么数码相机镜头的焦长数值都很小的缘故。

不过在数码相机上采用 35mm 等值来表现焦长，并非是人们不习惯数码相机上的焦长过短，而是因为每款数码相机上标注的实际焦长往往获得的视野不一样，比如都是 6－18mm 焦长范围，但是不同的数码相机上这个焦长所表现出来的效果往往是不一样的。这是由于数码相机采用的传感器各有所别。

我们来看看 3 种不同 CCD 的表现效果：

·采用 210 万 CCD 的尺寸是 1/2"

·采用 330 万像素的 CCD 尺寸是 1/1.8

·采用 400 万像素 CCD 的尺寸是 2/3

这三款 CCD 不仅对角线尺寸不同而且所含有的像素值也不同。这里我们需要注意的一个问题是，组成画面的像素和焦长之间是没有必然联系的。很多具有不同像素值传感器的数码相机有很多相同的地方，比如具有相同的镜头和机身设计等等，如果这些传感器具有相同的物理尺寸，那么它们的 35mm 等值焦长就肯定是相同的。反过来说，这些数码相机上为 CCD 配套的镜头都具有相同的焦长，比如 8mm，但是 CCD 的尺寸不一样，那么这些镜头换算成 35mm 等值的焦长就肯定不同。它们中间肯定会出现大于标准视野或者小于标准视野的情况。

因此采用标准的 35mm 等值焦长来标准就是一个简单可行的方法，不管采用的 CCD 尺寸如何，这样各款数码相机之间才有了可比性，这就是 35mm 等值焦长来历。

景深

大家都知道一般相机要对焦后才能拍摄，理论上相片中只有被准确对焦的部分(焦点)清晰，焦点前及焦点后的景物会因在焦点以外而显得模糊。不过，基于镜头、拍摄距离等因素，

在焦点前、后仍然会有一段距离的景物能够被清晰显示，不致于落入模糊地带，这个清晰的范围便称为景深。

所谓的景深，就是在拍摄的场景中，被摄主体呈现出清晰的范围。景深可能很长，也可能很短、很浅，我们可以根据需求调整摄影的模式来控制景深的长短。

一般会影响到景深长短的原因，有下面三种：

1.光圈越大、景深越浅，光圈越小、景深越长

在拍摄距离不变的拍摄情况下，使用大光圈来拍摄时，因为景深变浅，被摄体的前后景物会变得比较模糊。而使用小光圈时，被摄体前后景物清晰的距离就会变长。

左边大光圈、右边是小光圈，注意后背景清晰程度的差异

2.镜头的焦距越长、景深越浅，镜头的焦距越短、景深越长

在光圈、快门都不变时，拍摄同一个场景，使用长镜头会让景深变浅。而使用广角镜时，景深就会变长。

左边使用长镜头，右边使用广角镜头，可以看出景深的差异

3.距离拍摄体越近时、景深越浅，距离拍摄体越远时、景深越长

在光圈、快门、镜头焦距都不变的情况下，拍摄同一场景，离被摄体越近时，景深就会越浅。离被摄体越远时，景深就会越长。

相同的焦段，因为拍摄距离不同，景深就会有不同的变化

由上面三点我们可以发现景深的长短，主要是由光圈、镜头焦距及拍摄距离来控制的，因此在需要控制景深的拍摄场合中，我们就可以调整这些要素来拍出合适的照片。

在早期的镜头环上面都有景深的速查表，可以从上面读出景深的范围和长度，但是现在的自动对焦镜头大都舍去了这个设计，要不就是在镜头上附个非常简陋的景深表，实用功能不大。

对于业余拍摄者来说，会去读景深表的人其实是相当少的，大多数人都用经验法则去判断景深长度；另一个方法是利用相机的「景深预视」功能，按下景深预视钮后，从观景窗判

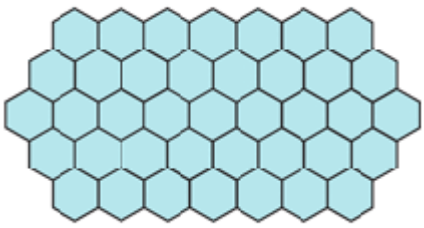
断景深长短，这是最快也最直接的方法。不过它的缺点是当使用小光圈拍摄时，因为进光量变小，而使得按下景深预视钮后，从观景窗看出去会变得比较暗。

就一般的拍摄情况来说，在拍摄风景的场合，我们常利用长景深来表现整个清晰的场景，所以使用缩光圈的方式来拍摄。但因为光圈缩小进光量也跟着变小，使得快门速度变低，就需要使用脚架来稳定机身，这也是风景摄影常会用到脚架的原因之一。

当我们在拍摄人像时，会利用浅景深的方式来模糊被摄体前后的景物，藉以凸显主题的强度，同样的拍摄手法也可以用在其它的场合上。要凸显主题，浅景深是一个很方便的手法，所以一般在购买器材时，会依据需求选购一两支大光圈的镜头，除了能在低光度下拍摄外，能灵活运用浅景深也是一个重要原因。

测光方式

数码相机的测光系统一般是测定被摄对象反射回来的光亮度，也称之为反射式测光。



蜂窝型的多区测光感应模块

测光方式按测光元件的安放位置不同一般可分为外测光和内测光两种方式。

（1）外测光：在外测光方式中，测光元件与镜头的光路是各自独立的。这种测光方式广泛应用于平视取景镜头快门照相机中，它具有足够的灵敏度和准确度。单镜头反光照相机一般不使用这种测光方式。

（2）内测光：这种测光方式是通过镜头来进行测光，即所谓 TTL 测光，与摄影条件一致，在更换相镜头或摄影距离变化、加滤色镜时均能进行自动校正。目前几乎所有的单镜头反光相机都采用这种测光方式。

www.IT168.com

不同测光模式下拍摄的照片

在单镜头反光相机中，测光元件的放置主要有两种方案：一是放置在取景光路中目镜附近，如图中 A、B、C 所示，这种测光方式称为 TTL 一般测光；二是放置在摄影光路中，光线从辅助反光镜或由胶片平面、焦平面快门的叶片表面反射到测光元件上进行测光，如图中 D、E 所示，这种测光方式称为 TTL 直接测光。

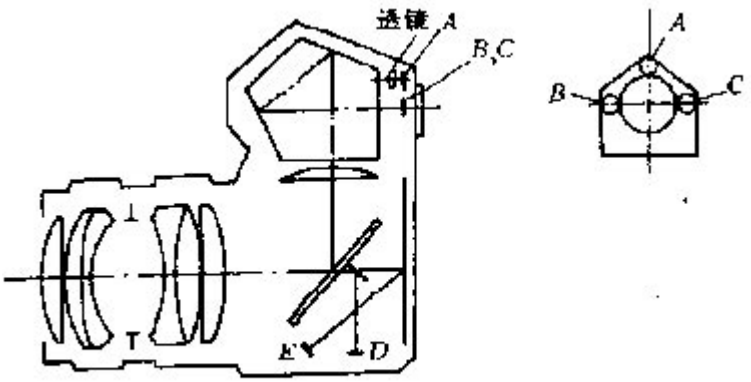


图 1-5-5　测光元件的主要安装位置

目前相机所采取的测光方式根据测光元件对摄影范围内所测量的区域范围不同主要包括点测光、中央部分测光、中央重点平均测光、平均测光模式、多区测光等。

·点测光模式：测光元件仅测量画面中心很小的范围。摄影时把照相机镜头多次 对准被摄主体的各部分，逐个测出其亮度，最后由摄影者根据测得的数据决定曝光参数。

·中央部分测光模式：这种模式是对画面中心处约占画面 12%的范围进行测光。

·中央重点平均测光模式：这种模式的测光重点放在画面中央(约占画面的 60%)， 同时兼顾画面边缘。它可大大减少画面曝光不佳的现象，是目前单镜头反光照相 机主要的测光模式。

·平均测光模式：它测量整个画面的平均光亮度，适合于画面光强差别不 大的情况。

·多区测光模式：它对画面分区域由独立的测光元件进行测光，由照相机内部的微处理器进行数据处理，求得合适的曝光量，曝光正确率高。在逆光摄影或景物反差很大时都能得到合适的曝光，而无需人工校正。理，求得合适的曝光量，曝光正确率高。在逆 光摄影或景物反差很大时都能得到合适的曝光，而无需人工校正。

曝光补偿

曝光补偿也是一种曝光控制方式，一般常见在±2-3EV 左右，分为正（+）补偿和负（-）补偿两种，在相机上用"+ / -"符号表示。简单来说，在逆光摄影时，用正（+）补偿（或以取景器中较暗处为测光标准）能适当表现出被摄体的细节，虚化背景，获得高调的照片；用负（-）补偿（或以取景器中较亮处测光标准）则获得剪影效果，获得低调的照片，表现光与影的关系。如果环境光源偏暗，即可增加曝光值(如调整为+1EV、+2EV)以突显画面的清晰度。

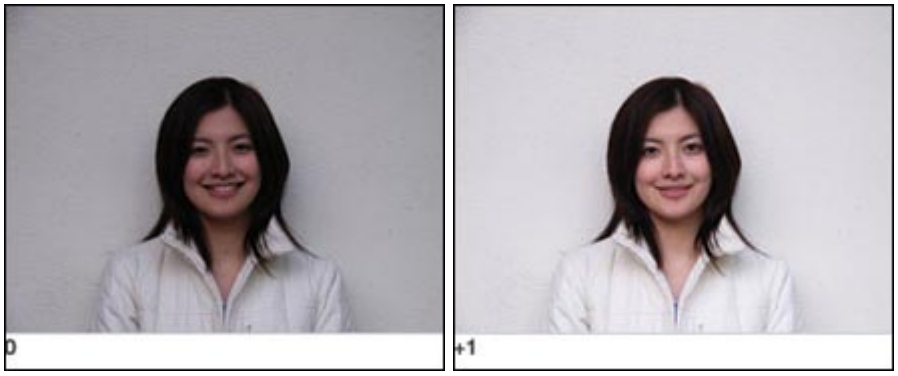
数码相机在拍摄的过程中，如果按下半截快门，液晶屏上就会显示和最终效果图差不多的图片，对焦，曝光一切启动。这个时候的曝光，正是最终图片的曝光度。图片如果明显偏亮或偏暗，说明相机的自动测光准确度有较大偏差，要强制进行曝光补偿，不过有的时候，拍摄时显示的亮度与实际拍摄结果有一定出入。数码相机可以在拍摄后立即浏览画面，此时，可以更加准确地看到拍摄出来的画面的明暗程度，不会再有出入。如果拍摄结果明显偏亮或偏暗，则要重新拍摄，强制进行曝光补偿。

拍摄环境比较昏暗，需要增加亮度，而闪光灯无法起作用时，可对曝光进行补偿，适当增加曝光量。进行曝光补偿的时候，如果照片过暗，要增加 EV 值，EV 值每增加 1.0，相当于摄入的光线量增加一倍，如果照片过亮，要减小 EV 值，EV 值每减小 1.0，相当于摄入的光线量减小一倍。按照不同相机的补偿间隔可以以 1/2（0.5）或 1/3（0.3）的单位来调节。

使用相机曝光的原始设定，拍出来的图明显偏暗

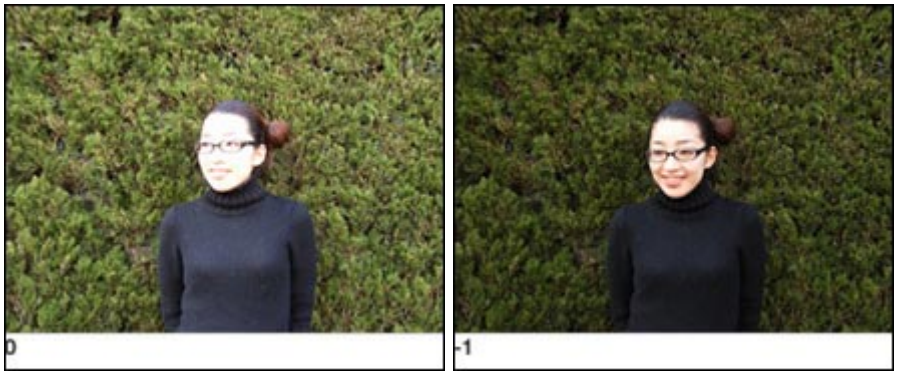
使用曝光补偿+1.5EV，雪的白色就显现出来了

被拍摄的白色物体在照片里看起来是灰色或不够白的时候，要增加曝光量，简单的说就是"越白越加"，这似乎与曝光的基本原则和习惯是背道而驰的，其实不然，这是因为相机的测光往往以中心的主体为偏重，白色的主体会让相机误以为很环境很明亮，因而曝光不足，这也是多数初学者易犯的通病。



曝光补偿 0（左）；曝光补偿+1（右）

白色的衣服在白色背景下，相机判断为了不拍的过亮而决定曝光，这样整体显的很暗。这时，加一点补偿，白色的衣服也很白，脸的亮度也准确了。



曝光补偿 0（左）；曝光补偿-1（右）

黑色的衣服在黑暗的背景下，相机判断为黑暗场所，结果脸拍的很白。这时减点补偿，黑色的衣服更黑，脸的亮度刚刚好。

由于相机的快门时间或光圈大小是有限的，因此并非总是能达到 2EV 的调整范围，因此曝光补偿也不是万能的，在过于暗的环境下仍然可能曝光不足，此时要考虑配合闪光灯或增加相机的 ISO 感光灵敏度来提高画面亮度。

几乎所有的数码相机的曝光补偿范围都是一样的，可以在正负 2EV 内加、减，但是加减并不是连续的，而是以 1/2EV 或者 1/3EV 为间隔跳跃式的。早期的老式数码相机比如柯达的 DC215 就是以 1/2EV 为间隔的，于是有-2.0、-1.5、-1、-0.5 和+0.5、+1、+1.5、+2

共 8 个档次，而目前主流的数码相机分档要更细一些，是以 1/3EV 为间隔的，于是就有-2.0、-1.7、-1、-1.0、-0.7、-0.3 和+0.3、+0.7、+1.0、+1.3、+1.7、+2.0 等共 12 个级别的补偿值。

一般的说，景物亮度对比越小，曝光越准确，反之则偏差加大。相机的档次有高有低，档次高的，测光就比较准确，低的则偏差也会加大。如果是传统相机，胶卷的宽容度是比较大的，曝光的偏差在一定范围内不会有大问题，但是数码相机的 CCD 宽容度就比较小，轻微的曝光偏差都可能影响整体的效果。

总而言之，曝光补偿的调节是经验加上对颜色的敏锐度所决定的，用户一定要多比较不同曝光补偿下的图片质量，清晰度、还原度和噪点的大小，才能拍出最好的图片。

对焦方式

对焦的英文学名为 Focus，通常数码相机有多种对焦方式，分别是自动对焦、手动对焦和多重对焦方式。

自动对焦：

传统相机，采取一种类似目测测距的方式实现自动对焦，相机发射一种红外线（或其它射线），根据被摄体的反射确定被摄体的距离，然后根据测得的结果调整镜头组合，实现自动对焦。这种自动对焦方式——直接、速度快、容易实现、成本低，但有时候会出错（相机和被摄体之间有其它东西如玻璃时就无法实现自动对焦，或者在光线不足的情况下），精度也差，如今高档的相机一般已经不使用此种方式。因为是相机主动发射射线，故称主动式，又因它实际只是测距，并不通过镜头的实际成像判断是否正确结焦，所以又称为非 TTL 式。

这种对焦方式相对于主动式自动对焦，后来发展了被动式自动对焦，也就是根据镜头的实际成像判断是否正确结焦，判断的依据一般是反差检测式，具体原理相当复杂。因为这种方式是通过镜头成像实现的，故称为 TTL 自动对焦。也正是由于这种自动对焦方式基于镜

头成像实现，因此对焦精度高，出现差错的比率低，但技术复杂，速度较慢（采用超声波马达的高级自动对焦镜头除外），成本也较高。

手动对焦：

手动对焦，它是通过手工转动对焦环来调节相机镜头从而使拍摄出来的照片清晰的一种对焦方式，这种方式很大程度上面依赖人眼对对焦屏上的影像的判别以及拍摄者的熟练程度甚至拍摄者的视力。早期的单镜反光相机与旁轴相机基本都是使用手动对焦来完成调焦操作的。现在的准专业及专业数码相机，还有单反数码相机都设有手动对焦的功能，以配合不同的拍摄需要。

多重对焦：

很多数码相机都有多点对焦功能，或者区域对焦功能。当对焦中心不设置在图片中心的时候，可以使用多点对焦，或者多重对焦。除了设置对焦点的位置，还可以设定对焦范围，这样，用户可拍摄不同效果的图片。常见的多点对焦为 5 点，7 点和 9 点对焦。

全息自动对焦：

全息自动对焦功能(Hologram AF)，是索尼数码相机独有的功能，也是一种崭新自动对焦光学系统，采用先进激光全息摄影技术，利用激光点检测拍摄主体的边缘，就算在黑暗的环境亦能拍摄准确对焦的照片，有效拍摄距离达 4.5 米。

白平衡

白平衡是数码相机的一个极重要概念。所谓白平衡（英文名称为 White Balance），就是数码相机对白色物体的还原。当我们用肉眼观看这大千世界时，在不同的光线下，对相同的颜色的感觉基本是相同的，比如在早晨旭日初升时，我们看一个白色的物体，感到它是白的；而我们在夜晚昏暗的灯光下，看到的白色物体，感到它仍然是白的。这是由于人类从出

生以后的成长过程中，人的大脑已经对不同光线下的物体的彩色还原有了适应性。但是，作为数码相机，可没有人眼的适应性，在不同的光线下，由于 CCD 输出的不平衡性，造成数码相机彩色还原失真。一般情况下，我们习惯性地认为太阳光是白色的，已知直射日光的色温是 5200K 左右，白炽灯的色温是 3000K 左右。用传统相机的日光片拍摄时，白炽灯光由于色温太低，所以偏黄偏红。所以通常现场光线的色温低于相机设定的色温时，往往偏黄偏红，现场光线的色温高于相机设定时，就会偏蓝。

传统胶片机相拍摄时，色温问题不容易掌握，通常用不同类型的胶片来解决。例如有日光型、灯光型胶片之分，或者用转换多种色温滤镜的方法来调整，操作起来较麻烦。数码相机的白平衡装置就是根据色温的不同，调节感光材料（CCD）的各个色彩应强度，使色彩平衡。由于白色的物体在不同的光照下人眼也能把它确认为白色，所以，白色就作为确认其他色彩是否平衡的标准，或者是说当白色正确地反映成白色时，其他的色彩也就正确了，平衡了。这就是白平衡的含义。

数码相机就是预设了几种光源的色温，来适应不同的光源要求。一般家用数码相机有白炽灯（约 3000K 色温）、荧光灯（4200K 色温）、直射日光（约 5200K 色温）、闪光灯（约 5400K 色温）、多云（约 6000K 色温）、阴影（约 8000K 色温）几种模式。当我们在拍摄的时候，只要设定在相应的白平衡位置，就可以得到自然色彩的准确还原。而且一般数码相机还有自动白平衡设置，可以适应大部分光源色温。但是遇到现场光源复杂时，相机自动白平衡判断也容易失误，我们可以通过 CCD 观看结果，用手动来调节。当你用手动白平衡设定时，最准确的方法就是用一张白纸，让相机取景完全充满白纸，设定在手动白平衡功能上，按相机说明书操作做一遍就可以设定完成，在现场特定的光源下就可以把白色还原正确了。

白平衡与色温的对应关系

白平衡模式	色温值（K）
1、自动	约3000-7000K
2、日光	约5200K
3、阴影	约7000K
4、阴天	约6000K
5、钨丝灯	约3200K
6、荧光灯	约4000K
7、闪光灯	约6000K
8、自选*1	约2000-10000K
9、色温*2	约2800-10000K

白平衡与色温的对应关系

一般白平衡有多种模式，适应不同的场景拍摄，如：自动白平衡、钨光白平衡、荧光白平衡、室内白平衡、手动调节。

自动白平衡

自动白平衡通常为数码相机的默认设置，相机中有一结构复杂的矩形图，它可决定画面中的白平衡基准点，以此来达到白平衡调校。这种自动白平衡的准确率是非常高的，但是在光线下拍摄时，效果较差，而在多云天气下，许多自动白平衡系统的效果极差，它可能会导致偏蓝。

钨光白平衡

钨光白平衡也称为"白炽光"或者"室内光"。设置一般用于由灯泡照明的环境中（如家中）当相机的白平衡系统知道将不用闪光灯在这种环境中拍摄时，它就会开始决定白平衡的位置，不使用闪光灯在室内拍照时，一定要使用这个设置。

荧光白平衡

适合在荧光灯下作白平衡调节，因为荧光的类型有很多种，如冷白和暖白，因而有些相机不只一种荧光白平衡调节。各个地方使用的荧光灯不同，因而"荧光"设置也不一样，摄影师必须确定照明是哪种"荧光"，使相机进行效果最佳的白平衡设置。在所有的设置当中，"荧光"设置是最难决定的，例如有一些办公室和学校里使用多种荧光类型的组合，这里的"荧光"设置就非常难以处理了，最好的办法就是"试拍"了

室内白平衡

室内白平衡或称为多云、阴天白平衡，适合把昏暗处的光线调置原色状态。并不是所有的数码相机都有这种白平衡设置，一般来说，白平衡系统在室外情况时处于最优状态，无需这些设置。但有些制造商在相机上添加了这些特别的白平衡设置，这些白平衡的使用依相机的不同而不同。

手动调节

这种白平衡在不同地方有各不相同的名称，它们描述的是某些普通灯光情况下的白平衡设置。一般来说，用户需要给相机指出白平衡的基准点，即在画面中哪一个"白色"物体作为白点。但问题是什么是"白色"，譬如不同的白纸会有不同的白色，有些白纸可能稍微偏黄些，有些白纸可能稍稍偏白，而且光线会影响我们对"白色"色感，那么怎样确定"真正的白色"？解决这种问题的一种方法是随身携带一张标准的白色的纸，拍摄时拿出来比较一下被摄体就行了。这个方法的效果非常好，那么在室内拍摄中很难决定此种设置时，不妨根据"参照"白纸设置白平衡。在没有白纸的时候，让相机对准眼球认为是白色的物体进行调节。

尼康 P5000 白平衡测试：

自动白平衡

白炽灯白平衡

手动白平衡

包围式曝光

包围式曝光（Bracketing）是相机的一种高级功能。包围式曝光就是当你按下快门时，相机不是拍摄一张，而是以不同的曝光组合连续拍摄多张，从而保证总能有一张符合摄影者的曝光意图。使用包围式曝光需要先设定为包围曝光模式，拍摄时象平常一样拍摄就行了。包围式曝光一般使用于静止或慢速移动的拍摄对象，因为要连续拍摄多张，很难捕捉动体的最佳拍摄时机。

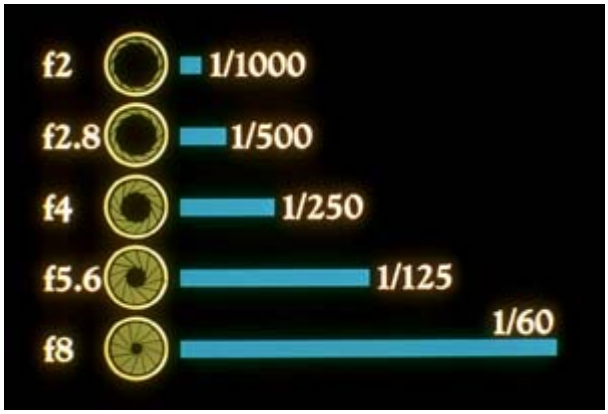
包围式曝光的做法是先按测光值曝光一张，然后在其基础上增加和减少曝光量各曝光一张，若仍无把握，可多变化曝光量多拍几张，可按级差为 1/3EV、0.5EV、1EV 等来调节曝光量，每张照片的曝光量均不相同，这样就能从一系列的照片中挑选出一张令人满意的。

包围式曝光连拍三张

光圈和快门速度的组合

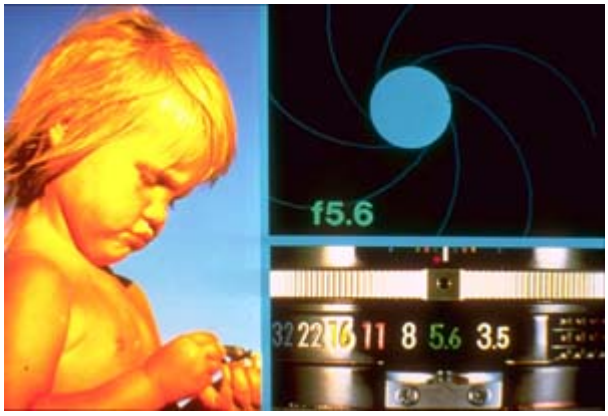
在摄影过程中，相机的光圈值和快门速度设置相当重要。光圈值主要用来控制光线穿过孔的大小，而快门速度则是控制光线投射到胶卷上的时间。只有将二者都设置得恰到好处，才能达到最令人满意的曝光效果。遗憾的是许多摄影者在这方面都因为不能达到满意的效果而变得苦恼不堪。其实原因非常简单：他们总是使用完全不同的方法来设置光圈值和快门速度，结果当然就不能让人满意了。

还是让我们一起先来看看如何选择合适的光圈值。选择不同的光圈值，允许光线穿过镜头的孔径就会有所不同。孔径越大，穿过的光线就越多，反之则越少。当你将光圈值设置为最大时，光圈值的度量值 F 的数值为最小。而当你逐渐关闭镜头或缩小光圈值时，对应的数值就会越来越大。而这恰恰会让很多人感到无所适从，为什么孔径越大，数值越小；数值越小，孔径反而越大呢？其实 F 值的大小并不是全部光圈值的大小，只是部分而已。比如 f—8 的光圈值实际上要比 8 大一些。其实只要接受这个观点，这一现象还是比较容易记忆的：数值越大，孔径越小；数值越小，孔径越大。



光圈和快门的最佳组合

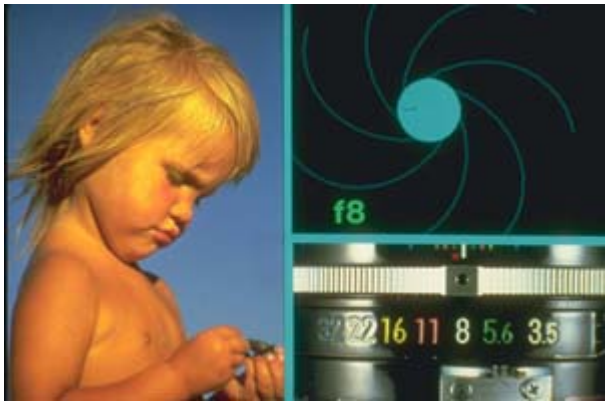
关于快门速度的控制和选择，说得通俗一点，快门就相当于遮挡在胶卷前面的一张帘子，根据门帘打开的大小来决定投射到胶卷上的光线强弱，将这个大小控制用时间来控制就是所谓的快门速度。快门速度和光圈 F 值一样只能表示部分参数，15 的意思是 1/15 秒，而 30 则表示 1/30 秒，要比 1/15 秒快出一倍；相应的，60 代表 1/60 秒。在较慢的快门速度下，第一帘幕数值表示快门的打开速度，而第二帘幕使之则表示快门的关闭速度。但在较快的速度下（如 1/125 秒或更高）两个帘幕一起移动，只让一道狭小的光线从胶卷的一端投射到另一端。快门速度越快，允许光线进入的裂缝就越窄，投射到胶卷上的光线就越少。在有些相机上，快门帘幕为垂直移动设计，不过原理也是一样的。



同一快门速度下，光圈 F5.6 时拍摄的图像

可能有很多读者会有这样一个疑问:“既然我们可以单独使用光圈或快门速度来控制投射到胶卷上的光线，为什么我们在每次拍摄时都要考虑到两方面的情况呢？”其实答案也很简单，对于一个希望能拍摄出更高质量图象的摄影师而言，不会仅仅满足于合适的曝光，还希

望能够拍摄出更高效果的图象。需要指出的是，光圈和快门总是一起工作的，两者总是相互影响，相互制约的。在不改变外部光线的条件下，镜头所捕捉到的光线强度谁也无法改变，投射到胶卷上的光线也是如此。而如果需要得到最合适的曝光效果，就必须很好的将两种调节结合起来，如果更改 F 值使光圈变小，就要将快门速度设置得更慢。反之，如果光圈值变得更大，快门速度就要设置更快一些，我们可以将这种调节叫做"互惠"。



同一快门速度下，光圈 F8 时拍摄的图像

光圈值设置为 f4、快门速度为 1/500 秒时曝光效果和光圈值为 f5.6、快门速度为 1/250 秒的效果一样。这时可能又有读者出来认为"我的相机为自动设置，可以自动找到光圈值和快门速度的最佳结合点，所以不需要对它们进行设置"。值得提醒大家的是，尽管你的相机为自动设置，但你能保证它每次使用不会出现差错吗？所以大家在使用自动相机时，每次使用时都得注意相机的光圈值和快门速度。如果你能做到这点，相信你的摄影技术一定会有很大提高，即使见了专业摄影师，也不用低声下气的讨教摄影技巧了！

下面是拍摄照片时选择快门速度和光圈最佳组合的准则。

选择光圈（f 值）

镜头孔径	准　　则	50mm f/2镜头
最大孔径	适合在暗弱照明条件下获得足够的曝光量，如现场光照明。具有最小的景深。就结像技师来讲是该镜头最差的一档	f/2
较最大孔径	适合在暗弱照明条件下获得足够的曝光量。景深浅，有助于使背景离开焦点，从而把注意力集中到被摄主体上。	f/2.8
较最大孔径小二至三级	具有该镜头最佳的结像质量。比上述较大的孔径具有稍大的景深。 提供有限的清晰聚焦的范围，以便当照明情况较最佳状态稍差时获得合适的曝光量，例如多云的天气或者在阴影处。	f/4和f/5.6
较最小孔径大二级	具有中等（适度）的景深。适用于户外日光下拍摄。具有极好的结像质量。	f/8
较最小孔径大一级	具有很大的景深。适合于户外日光照明条件下拍摄。具有极好的结像质量。	f/11
最小孔径	具有最大的景深，清晰度损失极轻微（应归于光学原因）。当最大景深显得重要的时候，这种由于孔径小而产生增大景深的好处，在价值上显然超过其几乎察觉不出的清晰度损失的缺点。	

选择快门速度

快门速度	准　　则
B门	使用相机支架（如三脚架）。快门开启时间的长短由按下快门按钮的时间来控制。适合户外夜间使用小光圈、大景深的拍摄。如拍摄焰火、闪电……及记录夜间由移动照明形成的条纹图案（如行驶着的汽车灯）。
1和1/2秒	使用相机支架（如三脚架）。适合在暗淡照明情况下使用小光圈获得大景深和足够的曝光量（如现场光或摄影灯照明）。适合拍摄无生命的物体和稳定不动的被摄体。
1/4秒	使用相机支架。这是适于拍摄成年人肖像最慢的快门速度。适合在暗淡照明条件下使用小光圈以获得大景深和足够的曝光量。适合稳定的被摄体。
1/8秒	使用相机支架。对于在限定范围内拍摄成年人比用1/4秒快门速度时更好。适合在暗淡照明条件下使用小光圈以获得大景深和足够的曝光量。适合稳定的被摄体。
1/15秒	使用相机支架。当相机上安装标准镜头或者广角镜头时，如在曝光时相机能握持得相当平稳的话，那么有些人能手持相机进行拍摄。适合在暗弱照明条件下，使用小光圈以获得大景深和足够的曝光量。
1/30秒	这档快门速度是在手持相机进行拍摄并在该相机上配以标准镜头或广角镜头时，被推荐的最慢快门速度。为了获得清晰度高的照片，相机必须握持的极平稳。这档快门速度适合大多数现场光摄影。适合在多云天气或阴影处用小光圈以获得大景深。
1/60秒	这档快门速度适于照明条件不太理想，如多云的天气、在阴影处等户外日光下拍摄照片用。对使用小光圈以增大景深来说，该速度是很有用的。在较明亮的现场光照明的场所也使用这档快门速度。使用这档快门速度，相机意外地受到震动而使拍摄失败的情况要比使用1/30秒快门速度时来得少些。适用于单反相机的闪光灯同步。
1/125秒	这是户外日光下拍摄照片最好的快门速度。在明亮的照明情况下，使用中等大小的光圈到小光圈能产生很好的景深。使用这档快门速度，能使来自相机本身的微弱震动减到最小。能抓住一些中等速度的动作，如走动着的人，儿童的游戏或是自由活动着婴孩。对于手持相机并安装上焦距小于105mm的中焦距镜头进行拍摄，该速度具有一定的保险性。这档快门速度被推荐用于某些单镜头反光照相机使用闪光灯拍摄。
1/250秒	适合抓住一般速度的运动体，例如以中等速度跑动着的人、游泳运动员、自行车运动员、在一定距离外奔跑着的马、检阅活动、奔跑着的小孩、帆船、棒球运动、以中等速度比赛的足球运动员。当你并不需要大景深，而主要是想抓住动作的时候，可以在户外日光照明情况下用这档快门速度，以使相机的震动程度减至最小。适合于手持相机安装上250mm焦距镜头进行拍摄。
1/500秒	适合抓住运动速度较快的动体，例如中等距离外的运动员、奔跑着的马、跳水运动员、快速骑驶着的自行车运动员、行驶着的轿车或跑动中的篮球运动员。这档快门速度能用来抓住除了最快速度外的所有动体。
1/1000秒	是抓住快速动体的最佳速度。如赛车、摩托车、飞机、快艇、野外和体育场内的比赛项目、网球运动员、滑雪运动员及高尔夫球运动员。因为使用该快门速度时需用比其它快门速度时更大的光圈，因此它的景深最小。这是手持相机安装上400mm以内焦距的长焦距镜头进行拍摄时极好的快门速度。

图像格式

接触过数码相机，你一定已经听说过 JPEG、TIFF 等术语，简单的说就是数码相机所拍摄出照片的存储格式，对应于文件名后缀就是*.jpg、*.tif，其实许多数码相机还提供了 RAW 数码相机原始记录格式，其实严格的说 RAW 并非一种图像格式，不能直接编辑，RAW 是相机的 CCD 或 CMOS 在将光信号转换为电信号的原始数据的记录，单纯地记录了数码相机内部没有进行任何处理的图像数据，将其存储下来。

JPEG 图像格式：扩展名是 JPG，其全称为 Joint Photograhic Experts Group。JPEG 是一个可以提供优异图像质量的文件压缩格式，设置为 JPEG 格式所拍摄的照片在相机内部通过影像处理器已经加工完毕，可以直接出片。而且在大部分数码相机中，这个"加工"功能还是很出色的，并且我可以负责任地说 JPEG 是一个值得相信的存储格式。虽然 JPEG 是一种有损压缩格式，一般情况下，只要不追求图像过于精细的品质（普通消费级 DC 也很难谈上追求图像的及至），你会发现 JPEG 有诸多值得考虑的优势，所谓压缩格式就是，JPEG 获得一个图像数据，通过去除多余的数据，减少它的储存大小，但在压缩过程中丢掉的原始图像的部分数据是无法恢复的，通常压缩比率在 10：1 至 40：1 之间，这样 JPEG 可以节省很大一部份存储卡的空间，从而大大增加了图片拍摄的数量，并加快了照片存储的速度，同而也加快的连续拍摄的速度，所以广泛用于新闻摄影。如此之多的好处，对于大多数人和普通家庭来说，低压缩率（高质量）的 JPEG 文件是一个不错的选择。

TIFF 图像格式：扩展名是 TIF，全名是 Tagged Image File Format。TIFF 是一种非失真的压缩格式（最高 2-3 倍的压缩比）。这种压缩是文件本身的压缩，即把文件中某些重复的信息采用一种特殊的方式记录，文件可完全还原，能保持原有图颜色和层次，优点是图像质量好，兼容性比 RAW 格式高，但占用空间大。

GIF 图像格式：扩展名是 GIF。它在压缩过程中，图像的像素资料不会被丢失，然而丢失的却是图像的色彩。GIF 格式最多只能储存 256 色，所以通常用来显示简单图形及字体。有一些数码相机会有一种名为 Text Mode 的拍摄模式，就可以储存成 GIF 格式。

FPX 图像格式：扩展名是 FPX。它是一个拥有多重解像度的图像格式，即图像被储存成一系列高低不同的解像度，而这种格式的好处是当图像被放大时仍可保持图像的质量。另外，修改 FPX 图像时只会处理被修改的部分，而不会把整个图像一并处理，从而减低处理器的负担，令图像处理时间减少。

RAW 图像格式：RAW 是未经处理、也未经压缩的格式，可以把 RAW 概念化为"原始图像编码数据"或更形象的称为"数码底片"，将其比作"底片"是因为想通过"底片"获得完美照片，是需要后期"电子暗房"工作支持的。RAW 像 TIFF 格式一样，是一种"无损失"数据格式，对于 500 万像素的数码相机，一个 RAW 文件保存了 500 万个点的感光数据。而 TIFF 格式在相机内部就处理过，就好比说 SONY 相机以色彩艳丽著称，富士相机在人像上色彩把握很稳重等，这些都是影像处理器对色彩特别处理的结果。而 RAW 格式则是"原汁原味"未经处理的数据，像我们所用的 JPEG、TIFF 等文件是数码相机在 RAW 格式基础上，调整白平衡和饱和度等参数，生成的图像数据。

目前越来越多的数码相机已开始使用 RAW 格式拍摄照片，RAW 文件是 "毛坯"，我们可以任意的调整色温和白平衡，进行创造性类似"暗房"的制作，而且不会造成图像质量的损失，保持了图像的品质。相机通过场景拍摄, RAW 只会记录光圈、快门、焦距、ISO 等数据，并未对所拍摄的图片进行任何加工,为图像保存了完整的数据，RAW 格式它能够给每个像素点更深的数字深度，为摄影师的创作保留了很大的空间，摄影师通过后期对图像色彩调节,提高整张照片的图像色彩质量，存储文件大小也只有相对应 TIFF 文件的一半左右，从存储空间节省上讲要比 TIFF 有明显的优势。

我们如何能获取到 RAW 格式的图片呢，首先必须有一台支持 RAW 格式的数码相机如 SONY 旗舰新品 DSC-R1，在拍摄前将数码相机图像格式设置为 RAW 格式，设置完 RAW 格式后，相机除了 ISO、快门、光圈、焦距之外，其它设定对 RAW 文件一律不起作用，因为色彩空间、锐化值、白平衡、对比度、降噪等所有操作将在电脑中由你自己控制调整。

那为何我们所拍摄的 RAW 格式的图片不能在电脑浏览器直接打开？这是因为 RAW 数据由于没有进行图像处理，没有升成普通的通用图像文件，所以想打开 RAW 文件，只能利用数码相机附带的 RAW 数据处理软件，将其转换成 TIFF 等普通格式。由于各厂家 CCD 或 CMOS

的排列和转换方式和影像处理器的运算方法不同，RAW 数据的记录方式也不同，所以只有通过厂家所提供数据处理软件才能将其转换成通用格式。如果只是想浏览 RAW 格式的图片，只需要在网上下载一个 RAW Image Thumbnailer 的软件，装上之后能够方便地浏览 RAW 格式的图片，而且显示速度很快。Photoshop CS8.0 版可以打开不同品牌相机 RAW 格式，但由于各品牌新品相机上市速度太快，所以需要到 Adobe 公司官方网站下载相应相机的插件，也就是我们俗称的"补丁"，打好补丁后 CS 就可以正常打开 RAW 文件了。不过还是建议使用原厂家所提供的数据处理软件，因为相机厂商不会把 CCD 的排列及运算等核心技术提供给 Adobe 公司，所以 Photoshop 是通过反解数据的方法打开 RAW 格式的，在反解运算的过程中会有部份误差，如奥林巴斯的 RAW 格式在 Photoshop 中打开时明显图片整体颜色偏"品"，白色部分呈现的却是粉红色。但哈苏、徕卡等品牌采用 Adobe 的 DNG 格式 RAW 文件标准，不需要任何插件可以在 Photoshop 中直接打开。目前比较大的彩扩店如今日捷诚、东方明珠、今日汇丰、北斗星的数码制作部对 RAW 格式的文件还是不能直接打开的，大家只能先在家里把 RAW 格式转换成普通格式如 TIFF、JPEG 后再去彩扩店出片。为了体验更加精彩的数码生活，建议大家买一台专业 photo 打印机，打印机使用的八种颜色：红色、蓝色、亮光色、黄色、洋红色、青色、粗面黑、照片黑，使图片层次丰富、色彩细腻，图像表现的极为出色，图片视觉堪称完美一点也不为过（还省去了跑彩扩店的大量时间）。

小星注：如果注重后期处理的话，使用 RAW 格式是一个非常棒的选择，不过此格式占用空间较多，切记。

像素

像素，译自英文 Pixel，图像元素（Picture element）的简称，是单位面积中构成图像的点的个数。每个像素都有不同的颜色值。单位面积内的像素越多，分辨率越高，图像的效果就越好。像素有时被简称为 pel（picture element 的缩写）。

数码相机的像素分为最大像素数和有效像素数。

最大像素：

英文名称为 Maximum Pixels，所谓的最大像素是经过插值运算后获得的。插值运算通过设在数码相机内部的 DSP 芯片，在需要放大图像时用最临近法插值、线性插值等运算方法，在图像内添加图像放大后所需要增加的像素。插值运算后获得的图像质量不能够与真正感光成像的图像相比。

在市面上，有一些商家会标明"经硬件插值可达 XXX 像素"，这也是相同的原理，只不过在图像的质量和感光度上，以最大像素拍摄的图片清晰度比不上以有效像素拍摄的。

最大像素，也直接指 CCD/CMOS 感光器件的像素，一些商家为了增大销售额，只标榜数码相机的最大像素，在数码相机设置图片分辨率的时候，的确也有拍摄最高像素的分辨率图片，但是，用户要清楚，这是通过数码相机内部运算而得出的值，再打印图片的时候，其画质的减损会十分明显。所以在购买数码相机的时候，看有效像素才是最重要的。

另外，像素也直接和数码照片的输出有关系，下面的列表，为用户提供了数码照片输出和图片像素的关系。

照片规格(英寸)	差 120dpi 以下(像素)	好 120dpi 至 240dpi(像素)	优 240dpi 以上(像素)	各尺寸最大有效像素(像素)
5 寸 5x3.5	600x420 以下	600x420-1200x840	1200x840 以上	1524x1074
6 寸 6x4	720x480 以下	720x480-1440x960	1440x960 以上	1818x1228
7 寸 7x5	840x600 以下	840x600-1680x1200	1680x1200 以上	2138x1536
8 寸 8x6	960x720 以下	960x720-1920x1440	1920x1440 以上	2434x1830 ↓
10 寸 10x8	1200x960 以下	1200x960-2400x1920	2400x1920 以上	3036x2434
12 寸 12x10	1440x1200 以下	1440x1200-2880x2400	2880x2400 以上	3638x3036
14 寸 14x10	1680x1200 以下	1680x1200-3360x2400	3360x2400 以上	4240x3036

有效像素：

有效像素数英文名称为 Effective Pixels。与最大像素不同，有效像素数是指真正参与感光成像的像素值。最高像素的数值是感光器件的真实像素，这个数据通常包含了感光器件的非成像部分，而有效像素是在镜头变焦倍率下所换算出来的值。以美能达的 DiMAGE7 为例，

其 CCD 像素为 524 万（5.24Megapixel），因为 CCD 有一部分并不参与成像，有效像素只为 490 万。

有效像素、可读像素和总像素的关系

数码图片的储存方式一般以像素（Pixel）为单位，每个象素是数码图片里面积最小的单位。像素越大，图片的面积越大。要增加一个图片的面积大小，如果没有更多的光进入感光器件，唯一的办法就是把像素的面积增大，这样一来，可能会影响图片的锐力度和清晰度。所以，在像素面积不变的情况下，数码相机能获得最大的图片像素，即为有效像素。

用户在购买数码相机的时候，通常会看到商家标榜"最大像素达到 XXX"和"有效像素达到 XXX"，那用户应该怎样选择呢？在选择数码相机的时候，应该注重看数码相机的有效像素是多少，有效像素的数值才是决定图片质量的关键。

数码相机的像素设置与冲印照片尺寸对照表：

数码相机像素设置	照片文件分辨率（像素）	可冲印最佳照片尺寸
500万像素	2560×1920	>12R（12×18英寸）
400万像素	2272×170	8R(8×10英寸)
300万像素	2048×1536	5R(5×7英寸)
200万像素	1600×1200	5R(5×7英寸)
150万	1280×1024	4R(4×6英寸)

像素设置与冲印照片尺寸对照表

部分数码相机的像素设置与可冲印最佳照片尺寸对照表，可以根据自己希望冲印照片的大小来选择使用。如果希望自己的数码照片冲印为一般规格（目前主流数码冲印为 5R，即 5x7 英寸），那么 300 万像素已经是足够了。

现在常用的数码相机象素数通常在 200 万像素到 800 万像素。选择数码相机像素越高的模式拍出的照片在不失真情况可可冲印的最大尺寸也比较大，不过从照片清晰度来说，300 万像素以上的数码照片没有差异。因此在外出旅游期间为了节约数码相机存储卡的空间，并不一定要按照最大像素设置来拍摄照片。比如 500 万像素的数码相机也可以设置为 300 万像素拍照，这样同样的存促卡可以拍出数量更多的照片。

下面是部分数码相机的像素设置与可冲印最佳照片尺寸对照表，可以根据自己希望冲印照片的大小来选择使用。

从上面对比可以看出，如果希望自己的数码照片冲印为一般规格（目前主流数码冲印为 5R，即 5x7 英寸），那么 300 万像素已经是足够了。300 万像素（2048X1536）最大可冲印 10R 的照片（即 10x14 英寸）,当然效果略差一点。如果自己的数码照片只是在电脑上浏览或者发布到网站上，那么即使设置为 100 万像素也足够了，不过随着数码相机存储卡容量的增加，一般 512M 的存储卡按 300 万像素设置，通常可以照 400 多张照片，所以为了以后冲印考虑，选择 300 万像素是比较合理的。

分辨率

分辨率是用于度量图像内数据量多少的一个参数。通常表示成 ppi（每英寸像素 Pixel per inch）和 dpi(每英寸点)。包含的数据越多，图形文件的长度就越大，也能表现更丰富的细节。但更大的文件也需要耗用更多的计算机资源，更多的内存，更大的硬盘空间等等。在另一方面，假如图像包含的数据不够充分（图形分辨率较低），就会显得相当粗糙，特别是把图像放大为一个较大尺寸观看的时候。所以在图片创建期间，我们必须根据图像最终的用途决定正确的分辨率。这里的技巧是要首先保证图像包含足够多的数据，能满足最终输出的需要，同时也要适量，尽量少占用一些计算机的资源。

我们在购买数码相机时，分辨率是一个很重要的指标。早年的数码相机分辨率很低，如 CASIO 的 QV-10 不到 10 万像素（320X240）、18 万像素的 KODAK DC20（493X373）其分辨率还比不上现在的摄像手机和摄像头。经过近十年的发展，数码相机的分辨率不断增高，目前已经超过 1 千万像素。拿 2048X1536X16M 来说，2048X1536 就是说在宽度方向有 2048 个像素，在高度方向有 1536 个像素。2048X1536=3145728，我们就称其为 300 万像素。而后面的 16M 是指颜色深度。每个像素是有颜色的，而每像素的颜色用 3 个 BYTE 来记录，分别是红，绿，蓝。每 BYTE 可以记录 256 个层次，因此共可记录 256X256X256=16777216 种不同的颜色，即 16M，也称为 24 位颜色深度。因此，如果按 RGB 颜色记录一个 2048X1536 像素的图像文件，就要 2048X1536X3=9437184 个 BYTE，即 9MB，再加上文件头等其他信息，最终要大于 9MB。不过数码相机平时多数用 JPG 格式，这是一种有失真的，压缩比较大的图像文件格式，一般情况下，2048X1536 像素的 JPG 文件根据其压缩比的不同文件尺寸也不同，大约在 1-2MB 左右。同样也可以计算出 1600X1200X16M 等其他像素的文件大小。由此可见，2048X1536X16M 与 1600X1200X16M 的照片，包含的像素点的数量是不一样的，也就是说其信息含量是不一样的。如果用同样的输出分辨率来打印照片，得到的照片大小是不一样的，反过来，如果输出同样大小的照片，照片上单位长度里的像素点数是不一样的，也就是照片的细腻程度是不一样的。

正确运用数码相机分辨：

分辨率是数码相机中一个重要的参数，其数值大小将直接影响到最终图像的质量。与此同时，图像的分辨率越高，那么图像的尺寸和体积都将越大，而数码相机是采用存储卡做为存储设备，这样将使得你无法保存更多的照片。如何在分辨率和存储数量之间找到一个平衡点，是个很棘手的问题。如果你力求完美，那么你只有去添加多张存储卡，或者为你的照片选择合适的分辨率。

一、高级用户的选择：

分辨率是影响图像效果的重要因素，我们一般用水平和垂直方向上所能显示的像素数来表示分辨率，例如 1600×1200。该值越大图形文件所占用的磁盘空间也就越多，从而图像的细节表现得更充分。因此如果你是摄影师或者完美主义者，那么建议你在拍摄时都选择最高分辨率。虽然这样会占用大量的存储空间，并且在存储时也需要一定的时间，但是这些换来的是精美的图像，一切都是值得的。并且大的图像在进行后期处理时也留给你足够大的空间，大的图像尚可适当缩小，而小的图像要放大就困难了，因为图像信息不可能失而复得。这样你不得不多准备一些存储卡，对于这些人来说，质量才是关键。

同样印刷出版对于图像也有很高的要求，一般对于图像精度最低要求为 300dpi（DotPerInch，其含义为每英寸所表达的打印点数，其值越高，所打印出来的图像也就越细致与精密），那么图片的分辨率起码要在 500 万像素以上，也就是 2560×1920，这暂时只有专业级的相机才能达到的要求，一般的数码相机是望尘莫及的。当然这个选择也不是唯一的，这要取决于版面上登载照片的大小以及印刷的线数。

二、普通用户的选择：

相对来说如果你拍摄的图片只是用于网页制作发布，那对于分辨率的要求就低多了。640×480 的分辨率就可以满足大多数情况下的需要，而 1024x768 的图像则足以应付后期润色、切裁等操作了。同样你所拍摄的照片只是存于电脑中观看，以上的分辨率也可以满足要求。需要注意的是，图像分辨率的大小至少要达到显示器的分辨率，或者更高。如果你所拍摄的图片将来是要放在投影仪上进行播放的，那么选择图像分辨率不能低于投影仪的分辨率。

三、冲印用户的选择：

但是并不是所有的人都习惯仅仅只是在电脑上进行观看，还是喜欢像传统照片一样，那么就需要更高的分辨率。以下列出我们常用冲洗的尺寸和最低分辨率：

冲洗 5 寸（3.5×5）相片：像素不小于 1024×768；

冲洗 6 寸（4×6）相片：像素不小于 1280×960；

冲洗 12 寸（8×12）相片：像素不小于 2272×1704；

这里列出的只是最低要求的分辨率，一般来说在最低分辨率上提高一到两个档次是最好的。对于生活照及旅游纪念照，一般输出照片的片幅在 5×7 寸以下，最佳精度为 400 万像素，也就是 2272×1704。实际上无论是利用数码彩扩还是彩色打印机输出，200 万像素所冲洗出来的感觉和传统相机已没有上面两样，当然这只是对于普通用户来说，因此如果存储空间有限，使用 300 万或 200 像素的分辨率进行拍摄也是可以的。

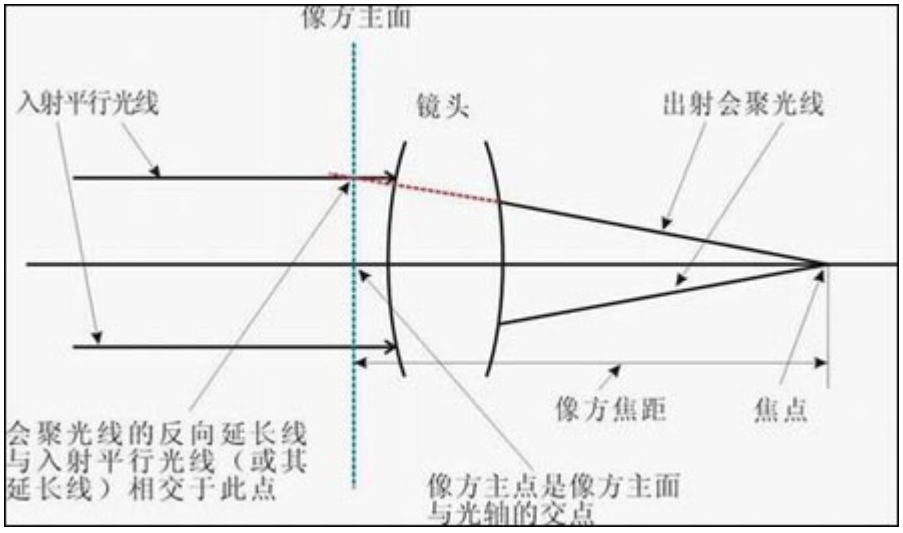
同时在现在很多数码相机中还提供了多中图像的存储格式，可以满足不同用户的需要。比较常用的有 JPEG 方式、TIF 格式、RAW 格式等。采用 JPEG 方式对于图像有信息损失，但是其存储容量小，质量也可以满足基本需求，因此一般用户可以选择它。而另外两种格式，都不进行信息的压缩，因此图像质量好，但是体积庞大，这个只建议高级用户选用。需要注意的是，图像的分辨率和格式的选择是同时进行的，在不同情况下其侧重点是不同的。对于打印输出，则高分辨率低精度模式的效果要优于低分辨率高精度的模式。而图片仅仅只是在电脑上观看，则低分辨率高精度模式的效果要优于高分辨率低精度的模式，用户可根据自己要求进行组合选择。对于数码相机中图像分辨率的选择要把握一个关键，那就是按照自己的需要进行选择。不要一味的追求质量，或者单纯考虑存储的数量，一切从自身的需求出发，总之够用就好。

焦距

如果你在相机的英文规格书上看过"f =",那么后面接的数码通常就是它的焦长,即焦距长度。如"f=8-24mm,38-115mm(35mm equivalent)",就是指这台相机的焦距长度为8-24mm,同时对角线的视角换算后相当于传统35mm相机的38-115mm焦长。一般而言,35mm相机的标准镜头焦长约是28-70mm,因此如果焦长高于70mm就代表支持望远效果,若是低于28mm就表示有广角拍摄能力。

焦距就是透镜中心到焦点的距离。镜头的焦距分为像方焦距和物方焦距。像方焦距是像方主面到像方焦点的距离,同样,物方焦距就是物方主面到物方焦点的距离。

下图表示如何来确定主面和焦距:入射平行光线(或其延长线)与出射会聚光线(或其延长线)相交,就能确定折射主面,这个想象的平面与镜头光轴相交处就是主点。像方主点和无穷远光线形成的焦平面(焦点)之间的距离称为复合镜头的焦距(严格说是有效焦距)。用同样的原理也可以确定物方主面和物方焦距。

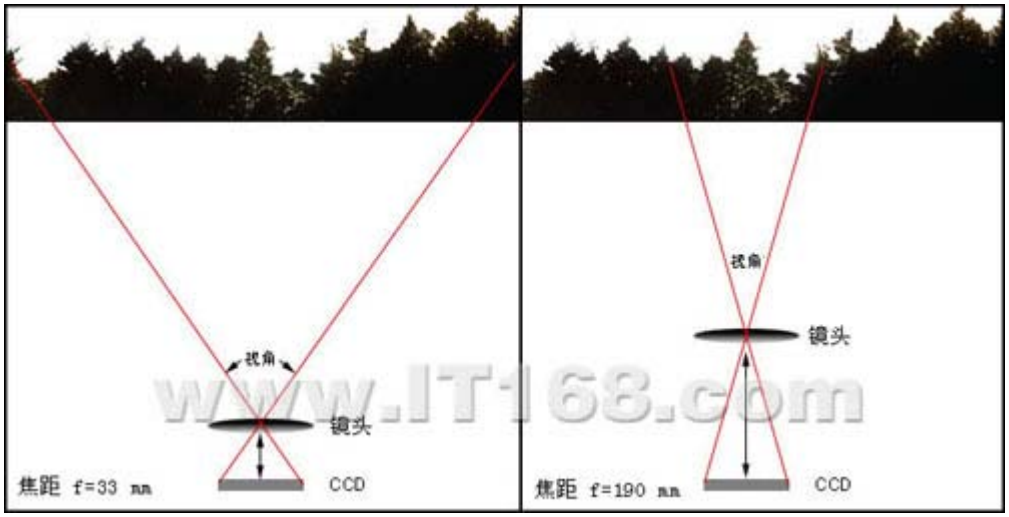


焦距示意图

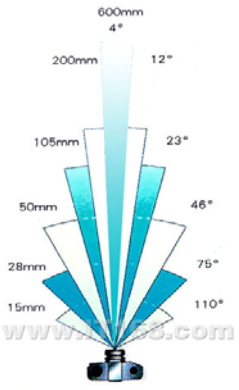
变焦

光学变焦

光学变焦英文名称为 Optical Zoom，数码相机依靠光学镜头结构来实现变焦。数码相机的光学变焦方式与传统 35mm 相机差不多，就是通过镜片移动来放大与缩小需要拍摄的景物，光学变焦倍数越大，能拍摄的景物就越远。



焦距与视角的关系 1

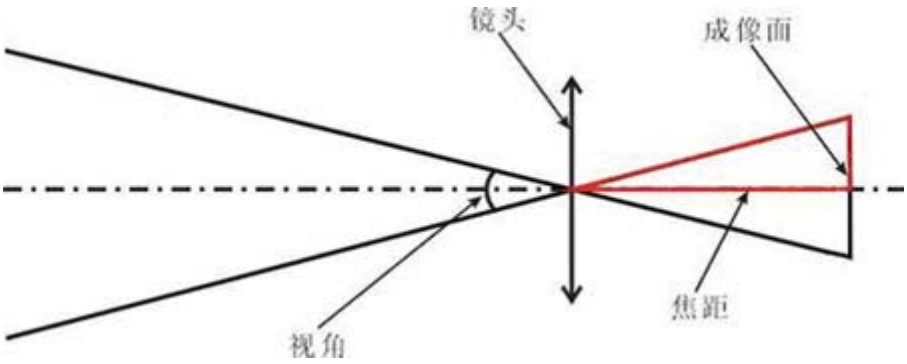


焦距与视角的关系 2

在买数码相机的时候，很多用户都会问，什么是数码变焦，什么是光学变焦，下面，我们就用图示来解释一下。

光学变焦是通过镜头、物体和焦点三方的位置发生变化而产生的。当成像面在水平方向

运动的时候，如下图，视觉和焦距就会发生变化，更远的景物变得更清晰，让人感觉像物体递进的感觉。



光学变焦成像原理

显而易见，要改变视角必然有两种办法，一种是改变镜头的焦距。用摄影的话来说，这就是光学变焦。通过改变变焦镜头中的各镜片的相对位置来改变镜头的焦距。另一种就是改变成像面的大小，即成像面的对角线长短在目前的数码摄影中，这就叫做数码变焦。实际上数码变焦并没有改变镜头的焦距，只是通过改变成像面对角线的角度来改变视角，从而产生了"相当于"镜头焦距变化的效果。

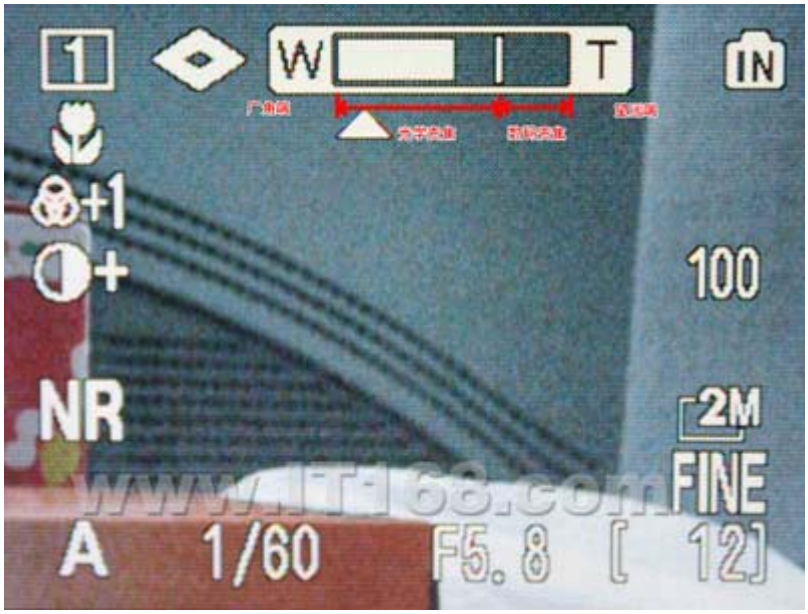
理光 RR660 的 3 倍光学变焦进行特写拍摄，不损失图片的质量

所以我们看到，一些镜头越长的数码相机，内部的镜片和感光器移动空间更大，所以变焦倍数也更大。我们看到市面上的一些超薄型数码相机，一般没有光学变焦功能，因为其机身内根部不允许感光器件的移动，而像索尼 F828、富士 S7000 这些"长镜头"的数码相机，光学变焦功能达到 5、6 倍。

如今的数码相机的光学变焦倍数大多在 2 倍－5 倍之间，即可把 10 米以外的物体拉近至 5-3 米近；也有一些数码相机拥有 10 倍的光学变焦效果。家用摄录机的光学变焦倍数在 10 倍~22 倍，能比较清楚的拍到 70 米外的东西。使用增倍镜能够增大摄录机的光学变焦倍数。如果光学变焦倍数不够，我们可以在镜头前加一增倍镜，其计算方法是这样的，一个 2 倍的增距镜，套在一个原来有 4 倍光学变焦的数码相机上，那么这台数码相机的光学变焦倍数由原来的 1 倍、2 倍、3 倍、4 倍变为 2 倍、4 倍、6 倍和 8 倍，即以增距镜的倍数和光学变焦倍数相乘所得。

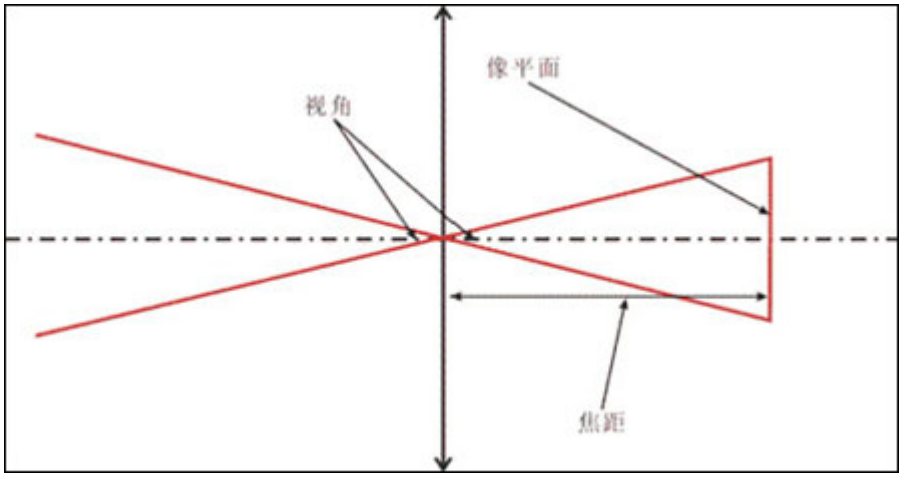
数字变焦

数字变焦也称为数码变焦，英文名称为 Digital Zoom，是数码相机的独有特异功能。早期的数字变焦功能常见于一些使用固定焦距的数码相机产品。现在则延伸到顶级机种也配备了这项功能。数字和光学变焦的不同在于，光学变焦是利用不同镜头组的搭配，产生焦距变化而达成将远方景物的光线拉近至相机内的目的，画质不失真。但却会因镜头本身设计的屈光度差异，造成图像的枕状或桶状形变。数字变焦则是利用近似于数字影像软件中的"剪裁"功能，对中心影像做一格放的动作。较早期的数字变焦效果是以光学取得的影像分辨率做一加工，但这却暴露出使用数字变焦而导致画面像素不足致使影像模糊的缺点。新一代的产品中则在逻辑 IC 中加入了"内插法"的运算功能，藉由参考相邻像素的亮度和色彩贴入经计算后的像素。不过，整体上来说目前尚未有一种计算方式可以使数字变焦的影像画质媲美光学变焦。



数字变焦也是通过变焦杆来实现的，当光学变焦到尽头时，继续按住变焦杆，则自动进入数字变焦区域。

与光学变焦不同，数字变焦是在感光器件垂直方向向上的变化，而给人以变焦效果的。在感光器件上的面积越小，那么视觉上就会让用户只看见景物的局部。但是由于焦距没有变化，所以，图像质量是相对于正常情况下较差。



数字变焦原理图

通过数码变焦，拍摄的景物放大了，但它的清晰度会有一定程度的下降，所以数码变焦并没有太大的实际意义。不过索尼独创“智能数码变焦”，据说该先进技术，可以使图像在数码变焦之后仍然保持一定的清晰度。

数字变焦"放大"图

目前数码相机的数码变焦一般在 6 倍左右，摄像机的数码变焦在 44 倍-600 倍左右，实际使用中有 40 倍就足够了。因为太大的数码变焦会使图像严重受损，有时候甚至因为放大倍数太高，而分不清所拍摄的画面。需要说明的是有的数码相机的变焦倍数是这样计算的：用光学变焦倍数乘以数码变焦倍数所得到的就是最大变焦倍数。例如 Sony DSC-F717 的光学变焦为 5 倍，数字变焦为 2 倍，那么它的最大变焦倍数就是 10 倍。实际我们在选择数码相机产品的时候应注意其光学变焦能力，而数字变焦能力因可以通过后期软件处理得到，所以并不需要做太多考虑。

闪光灯

一、闪光灯的定义：

闪光灯的英文学名为 Flash Light。闪光灯也是加强曝光量的方式之一，尤其在昏暗的地方，打闪光灯有助于让景物更明亮。使用闪光灯也会出现弊端，例如在拍人物时，闪光灯的光线可能会在眼睛的瞳孔发生残留的现象，进而发生"红眼"的情形，因此许多相机商都将"消除红眼"这项功能加入设计，在闪光灯开启前先打出微弱光让瞳孔适应，然后再执行真正的闪光，避免红眼发生。中低档数码相机一般都具备三种闪光灯模式，即自动闪光、消除红眼与关闭闪光灯。再高级一点的产品还提供"强制闪光"，甚至"慢速闪光"功能。

二、闪光灯的作用：

闪光灯的作用是在被摄主体光线较暗的情况下，闪光照亮被摄主体以取得正确的曝光。闪光灯的自身指标是"闪光指数"，闪光指数是指闪光灯的发光强度，反映到运用中，在ISO100 的条件下，闪光指数除以拍摄时镜头的实际光圈值就是该闪光灯所能照亮的范围。

三、闪光灯的类型：

在实际使用中，我们经常接触到的就是"机载闪光灯"和"独立式外置闪光灯"，一些影室用的大型闪光灯我们以后再介绍。下面我们就来谈谈这两种灯的区别和拍照中的注意事项。

机载闪光灯：

先来谈谈"机载闪光灯"。顾名思义，"机载闪光灯"就是照相机机身内置，由机身搭载并供电，无法与机身分开的闪光灯。最常见的就是傻瓜相机上一般位于左上角或右上角（有的是自动跳出来），亮晶晶的那个家伙，在现代单反相机五棱镜上方俗称"机顶灯"的也是它，别看它小，有的时候还真缺不了它。

"机载闪光灯"的特点是使用灵活方便，体积和指数都较小，闪光指数多为 9~14，距离镜头比较近，功能相对较少。灵活方便相信不用我说大家也都明白。指数小是"机载闪光灯"的致命伤，决定了它只能充当配角。在傻瓜相机上，一般镜头的光圈都比较小，只有少数高档定焦傻瓜相机的最大光圈在 2.4~2.8 左右。大部分变焦傻瓜相机在广角段最大光圈也只有 3.5~4.5，在长焦端只有 9~11，个别长焦端在 140mm 以上的傻瓜相机最大光圈只有 13。大家很容易算出在使用 ISO100 的胶卷时广角段的有效照射距离是 3 米左右，长较段甚至只有 1 米多。我经常看到许多朋友在使用傻瓜相机拍摄纪念照尤其是集体纪念照时距离被摄主体太远，远远超过了"机载闪光灯"的有效照射范围，这也就是每年国庆节北京各个冲扩店洗出大量曝光严重不足的黑片的原因。

说"机载闪光灯"距离镜头比较近，相信大家都看得见傻瓜照相机的内置闪光灯就在镜头旁边，就算是单反相机的"机顶灯"能够"跳起来"，距离镜头也仍然是不远。现在我说的"距离镜头比较近"是指闪光灯发光的光轴与照相机镜头的光轴距离太近，如果在夜晚拍照，就会

形成难看的"红眼"。讲到这，不得不提到"消除红眼"这个功能。

"机载闪光灯"有一个独特的功能就是"消除红眼"。"红眼"现象是由于闪光轴与镜头光轴距离过近，在很暗的时候人的瞳孔相应变大，闪光灯的闪光透过瞳孔照在眼底，密密麻麻的微血管在灯光照应下显现出鲜艳的红色，形成了恼人的"红眼"，"消除红眼"就是在正式闪光拍摄前先由闪光灯发射一组小闪光，使人的眼睛瞳孔缩小，减低"红眼"现象的出现。而"独立式外置闪光灯"由于架在照相机顶部，闪光光轴与镜头光轴夹角很大、很高，根本不会形成所谓的"红眼"现象。原来有朋友问很高级的闪光灯怎么没有"消除红眼"功能，那是因为——用不着。

"机载闪光灯"由于种种限制，功能一直不完备。虽然在某些高档单反相机上的"机载闪光灯"功能也很繁多，能实现后帘同步闪光，包围闪光曝光，闪光曝光补偿，甚至闪光指数还能随着镜头焦距的变化在 14~20 间自动变化，同时改变闪光的覆盖范围，分别覆盖到 24mm~85mm。但与高档"独立式外置闪光灯"相比差的还是很远。

独立式外置闪光灯：

说完了"机载闪光灯"，再来看看"独立式外置闪光灯"。这类闪光灯大多制作精良，指数高，各种功能完备。因为闪光指数的大小可以分为两个档次：指数在 35 左右的闪光灯，除不能左右"摇头"外，功能与指数 55 左右的相差无几，但售价只有后者的 1/2 左右。

"独立式外置闪光灯"自带电池舱，独立供电，除了常规的前连、后帘同步闪光，慢快门同步闪光，包围闪光曝光，闪光曝光补偿，手控闪光，多档次光比闪光、对焦辅助灯等常规功能外，大型灯灯头上下活动超过 100 度，左右转动超过 270 度，在室内拍摄人物照片时可以自由的把光打倒墙上或天花板上，用反射光照亮被摄主体，照片显得自然、没有阴影。有的灯可以实现全部快门速度闪光同步，特别适合在光线强烈的室外拍摄逆光人物照片时给面部补光。频闪功能也是"大灯"有趣的功能之一，在很暗的背景前用频闪闪光拍摄的照片可以得到一连串静止画面，非常有趣。还有一部分闪光灯可以配合机载闪光灯或另一只闪光灯做多光源遥控分体闪光，轻易达到专业影楼的效果，这个功能最早出现在 MINOLTA3500xi\5400xi 和 5400HS 上，后来把技术转让给了 Canon，在 Canon 最新的顶级

闪光灯 550EX 上也实现了这个功能。

综上所述，闪光灯是摄影附件中不可缺少的一员，无论是轻巧灵便的"机载闪光灯"还是功能繁多的"独立式外置闪光灯"，正确的使用都可以给您的摄影生活带来更多的乐趣和更广阔的天地。

闪光灯模式

目前，大多数数码相机一般都具备闪光灯来辅助拍摄。闪光灯模式一般有以下几种，即自动闪光、防红眼与关闭闪光灯（Auto/Red-Eye Reduction/Off）。再高级一点的产品还提供"强制闪光（fill in 或 ON）"，甚至"慢速闪光（SLOW）"功能。

自动闪光：通常传统胶卷相机与数码相机在不作任何设定变动的时候，闪光灯模式都预设在"自动闪光"模式下。此时，相机会自动判断拍摄场景的光线是否充足。如果不足，就会自动在拍摄时打开闪光灯进行闪光，以弥补光线。我们大部分的拍摄情况下，"自动闪光"模式都足以应付。

强制闪光：不管在明亮或弱光的环境中，都开启闪光灯进行闪光。通常用在对背对光源的人物进行拍摄，可以增强人物的亮度，但是容易造成噪点增加和曝光过度。

关闭闪光（强制不闪光）：强迫数码相机关闭闪光灯。不管拍摄环境的光线条件如何，都不准闪光。此功能最适宜于禁止使用闪光灯的地方进行拍摄。

消除红眼：英文学名为 Redeye reduction，在数码相机上的标志一般为一只"眼睛"。"红眼"现象在拍摄人像照片（尤其是比较近的距离、环境较阴暗）时常会发生。这是由于眼睛视网膜反射闪光而引起的。如果你不想让拍摄出来的人或动物的眼睛出现"红眼"，可以利用数码相机的"消除红眼"模式先让闪光灯快速闪烁一次或数次，使人的瞳孔适应之后，再进行主要的闪光与拍摄。

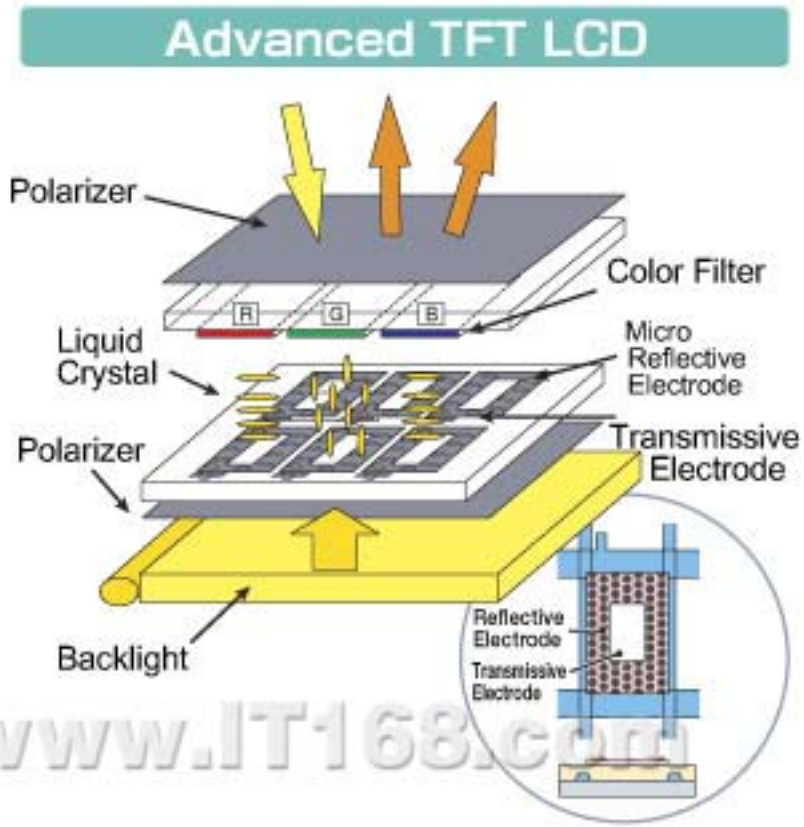
慢速同步：不管在明亮或弱光的环境中，都开启闪光灯进行闪光。通常用在对背对光源的人物进行拍摄，可以增强人物的亮度，但是容易造成噪点增加和曝光过度。在光线昏暗的环境下拍照时，如果使用闪光灯加较高的快门速度进行拍摄，很容易造成前景主体太亮，甚至是白晃晃的一片，而背景却依旧灰暗，无法辨别细节。而"慢速闪光同步"会延迟数码相机的快门释放速度，以闪光灯照明前景，配合慢速快门（如 1/5 秒）为弱光背景曝光。这样，就能够拍摄出前后景均得到和谐曝光的照片。

前/后帘同步闪光：在弱光的情况下，快门速度比较慢，而前/后帘同步闪光，基本上不会提高快门速度。比如正常测光，最大光圈的时候，快门速度是 1 秒。前帘同步闪光，在快门开启的同时闪光 1/90 秒，然后继续曝光到 1 秒或 1/2 秒。后帘同步闪光和前帘同步闪光相反，快门开启后，直到快门关闭的最后，才开始闪光。

智能闪光：它的特点在于可以根据实际需要，恰当合理的调整输出量。其根据拍摄时相机的感光度、光圈、速度设置，再根据用户的场景模式选择，来判断出准确的曝光量。由于有了高感光度这个基础条件，相机能够以较低的闪光灯输出即获得准确的曝光，这样就可以完全避免"漂白"或背景丢失的状况了。

显示屏

数码相机与传统相机最大的一个区别就是它拥有一个可以及时浏览图片的屏幕，称之为数码相机的显示屏，一般为液晶结构（LCD，全称为 Liquid Crystal Display）。



常用的数码相机 LCD 都是 TFT 型的，到底什么是 TFT 呢？首先它包括有偏光板、玻璃基板、薄模式晶体管、配向膜、液晶材料、导向板、色滤光板、萤光管等等。对于液晶显示屏，背光源是来自荧光灯管射出的光，这些光源会先经过一个偏光板然后再经过液晶，这时液晶分子的排列方式进而改变穿透液晶的光线角度。在使用 LCD 的时候，我们发现在不同的角度，会看见不同的颜色和反差度。这是因为大多数从屏幕射出的光是垂直方向的。假如从一个非常斜的角度观看一个全白的画面，我们可能会看到黑色或是色彩失真。

数码相机的 LCD 是非常昂贵而脆弱的，所以用户在使用的时候一定要小心，而且平时需要做保养工作。

LCD 很脆弱，千万不要用坚硬的物体碰撞，以免摔坏了 LCD 屏。液晶屏表面容易脏，清洁的时侯最好用干净的干布，推荐使用镜头布或者眼睛布，不可使用有机溶剂清洗。液晶显示屏的表现会随着温度变化，在低温的时候，如果亮度有所下降，这属于正常现象。

取景器

取景器一般来说可分为：

1.LCD 取景器；

2.与镜头分开，一般称为光学取景器；

3.通过镜头，一般称为 TTL 取景器；

4.电子取景器（EVF，Electronic Viewfinder），也称为单眼 LCD 取景器（Eye-level LCD viewfinder）

与 LCD 取景器相比，光学取景器和 TTL 取景器有许多优点。首先，可以避免因开启 LCD 而过度耗尽电量，从而可以增长拍摄时间和电池的使用寿命。其次，在室外拍摄时，它可以避免因 LCD 显示屏反光导致的取景误差。

LCD 取景器

LCD 取景器就是液晶取景器，数码相机背后那块大大的夜晶显示屏便是它。LCD 取景器有几个很明显的优点：第一，通过它看到的影象就是即将拍摄成像的景物，而且视差极低；第二，现在不少数码相机的 LCD 都设计成为可旋转式的，这样一来数码相机的取景角度就更多，而且可以非常直观地实现自拍操作。

可旋转的 LCD 取景器

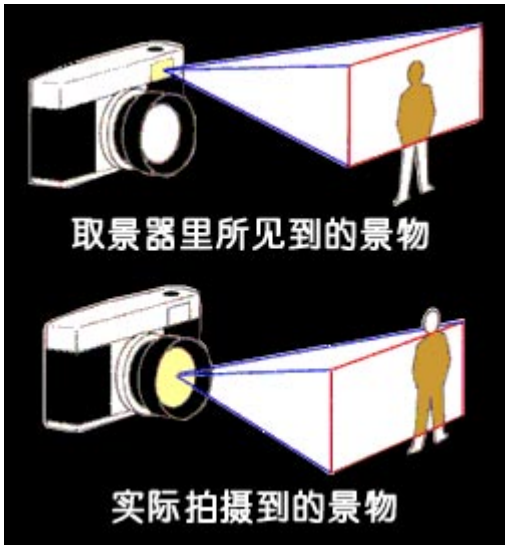
不过 LCD 取景器的缺点也是明显的。首先便是功耗问题，长久以来，LCD 取景器都是数码相机上的耗电大户，长时间开启会大大缩短数码相机的工作时间。好在现在新型的数码相机都大量采用了低温多晶硅液晶显示屏，所以 LCD 取景器的功耗问题已经得到了明显改善，不过称其为"耗电大户"依然不为过。其次，在强烈的阳光下，LCD 取景器的显示效果便会大受影响，需要用手或其他东西遮挡一下光线方能看得明白。最后在环境光线过暗的情况下，LCD 取景器也会存在影象昏暗、不利于取景的问题。

光学取景器

不管你使用的镜头是定焦还是变焦，光学取景器的取景都是不变的，它工作时与镜头无关，它只是模仿镜头的视角和焦距。有家用傻瓜型相机（包括家用级数码相机）大都使用这种取景方式。

取景器进光孔的大小决定了图像的清晰程度，对于戴眼镜的用户而言，有相对来说大一些的光孔就显得比较重要了，因为眼镜会使他们的眼睛离取景器较远，这样就不可能准确地取景。现在有些取景器配备了可以进行屈光度调节的功能，使拍摄者在拍照时可以不戴眼镜

就可进行较为准确的取景。不过，只有近、远视者才可以进行屈光调节，对于视力正常的拍摄者而言，屈光度调节毫无意义。



光学取景器应尽量地靠近镜头的光轴中心，以减少取景视差。之所以会出现视差，是因为相机镜头和取景器是从不同位置观看拍摄对象的，因而它们各自看到的景物也是存在一些差异的。拍摄距离大时比较难发现视差，但当拍摄距离较小如拍摄人像或微距时，视差就会很明显，从而可能会影响照片的构图（如图）——这就是为什么在进行微距摄影时需要打开 LCD 显示屏的原因。显示屏显示的是传感器接收到的图像，从而避免了视差。

视差也是独立式光学取景器经常遇到的问题，不过相机制造商已经采用了许多办法来解决该类问题，光学取景器一般都有"剪裁"或"视差"符号来标示实际的拍摄区域，但这只是简单的方法，并不是 100%管用的。

一般来说，光学取景器不能显示 100%的镜头所拍摄图像，大概只有实际帧的 85%或更少。这就是开发 TTL 取景器的原因。

TTL 光学取景器

这种取景器通常配备在较昂贵的数码相机上，它可显示镜头所拍摄到的图像。在传统胶卷相机中，绝大多数已经采用这种取景方式。

不同 TTL 取景系统的工作方式是不同的，在具体使用时，所能显示的细节也不尽相同，但它们都是通过将穿过镜头的光线反射或散射，从而达到取景的目的。

TTL 通过镜头取景（左）；TTL 有屈光度调节功能（右

TTL 取景器的缺点在于，由于制作比较复杂，所以成本较昂贵，所以经常只有在高端家用数码相机或专业数码相机如奥林巴斯 E10、富士 S1 等上见到 TTL 取景器。而且 TTL 取景一般都要求有一个较小的 LCD 显示屏来显示聚焦、曝光等方面的信息，从而增加了其制造成本。不过这种情况正在发生变化，惠普与潘太克斯公司目前共同推出了一种采用 TTL 取景器、价格较为合理的相机——惠普 912/潘太克斯 EI2000。

电子取景器

这种取景器的优点与 TTL 取景器一样：显示待拍景物的全貌，在日光下可以看到，并且可以显示光圈、快门速度等拍摄信息，但除此之外，还可以显示相机菜单，这是其它取景器所无法做到的。

富士 S6500 的 EVF 电子取景器

电子取景器的缺点可归纳为三条：与光学取景器、TTL 取景器不同，它需要大量的电源；类似于 LCD 显示屏，容易反光，从而影响取景的准确；与光学系统相比显得比较粗糙。最后一项会显得很重要，因为这样的系统无法显示拍摄帧里的最小细节，比如人眼是不是睁开的等等。

快门键

数码相机的快门键和传统的傻瓜相机并没什麼不同，只要按下快门键就可以拍照了。只是有些具有自动对焦与自动闪光灯的数码相机，它的快门钮是两段式的，按下第一段时开始对焦与测光，直到按下第二段时才是真正的拍摄，所以当您拿到数码相机时，最好先确定一下快门键，到底是一段的还是两段的，以免拍了整天还照不出相片。

在我们使用数码相机进行按下快门键拍照时，有必要了解一下"半按快门"。

轻轻地按住快门以对准焦点，这操作技巧可称为"半按快门"。把快门按钮分为两个部分，第一部分只是确认照片对焦，第二部分才是真正地按拍摄照片。刚开始的时候，因为不习惯，

所以操作上会较困难，但是经过多次练习之后便可以很熟练地操作。其实对焦正确是一件很重要的事情，所要记紧要多练习，掌握当中的技巧。

半按快门按钮后，确认对焦，就会发出轻微的“哔哔”声音，取景器的灯会变绿，再按下快门，就可以防止拍摄影像模糊了。在这里要注意的，是在半按快门按钮、对焦后，不要把手指离开，在半按快门按钮的状态下对相机发出的声音及灯号进行确认後，再按下快门即可。在半按快门按钮后，就算是改变相机的角度进行构图，其焦点也不会改变，这叫做“AF 锁定”功能。

因为对焦时是以拍摄对象为中心，所以对焦时一定要把拍摄对象放在正中心位置。当然，在“AF 锁定”功能的操控下，半按快门键确认对焦后（手指不要离开快门键），便可以自由构图，将被拍摄的对象放在偏离于画面中心的位置，跟着按下快门进行拍摄。把对焦的对象放在画面的正中间这时，要半按快门键，让照相机处於 AF 锁定状态后，再移动相机，其焦点便不会改变。接着，便可以跟据自己的喜好进行构图并拍摄。

除了快门的压法外还有一点要注意，就是在光线不足的情况下使用时，因为数码相机测光的敏感度相当的高，在光线不足的时候，为了提高亮度，所以相机会自动降低快门的速度，以增加曝光的时间。这时如果使用者轻微的摇晃到镜头，拍摄出来的相片一定时朦胧的一片，所以在光线不足的情况下拍摄时，手部一定要处於相当稳定的状态。如果情况允许的话最好还是使用三脚架，以达到最佳的稳定度。

数码相机分类

产品类型可以理解为数码相机的“人为”分类，根据数码相机最常用的用途可以简单分为：单反相机，卡片相机，长焦相机和家用相机。

单反数码相机指的是单镜头反光数码相机，这是单反相机与其它数码相机的主要区别。卡片数码相机在业界内没有明确的概念，仅指那些小巧的外形、相对较轻的机身以及超薄时尚的设计是衡量此类数码相机的主要标准。长焦数码相机指的是具有较大光学变焦倍数的机

型，而光学变焦倍数越大，能拍摄的景物就越远。传统对家用机定义不是很清楚，一般对成像没有特别高的要求，主要用来拍摄人物的都可称作家用机。

单反相机：

单反数码相机指的是单镜头反光数码相机，即 Digital 数码、Single 单独、Lens 镜头、Reflex 反光的英文缩写 DSLR。目前市面上常见的单反数码相机品牌有：尼康、佳能、宾得、富士等。

佳能单反 IDs Mark Ⅱ

工作原理：

在单反数码相机的工作系统中，光线透过镜头到达反光镜后，折射到上面的对焦屏并结成影像，透过接目镜和五棱镜，我们可以在观景窗中看到外面的景物。与此相对的，一般数码相机只能通过 LCD 屏或者电子取景器（EVF）看到所拍摄的影像。显然直接看到的影像比通过处理看到的影像更利于拍摄。

在 DSLR 拍摄时，当按下快门钮，反光镜便会往上弹起，感光元件（CCD 或 CMOS）前面的快门幕帘便同时打开，通过镜头的光线便投影到感光原件上感光，然后后反光镜便立即恢复原状，观景窗中再次可以看到影像。单镜头反光相机的这种构造，确定了它是完全透过镜头对焦拍摄的，它能使观景窗中所看到的影像和胶片上永远一样，它的取景范围和实际拍摄范围基本上一致，十分有利于直观地取景构图。

主要特点：

单反数码相机的一个很大的特点就是可以交换不同规格的镜头，这是单反相机天生的优点，是普通数码相机不能比拟的。

另外，现在单反数码相机都定位于数码相机中的高端产品，因此在关系数码相机摄影质量的感光元件（CCD 或 CMOS）的面积上，单反数码的面积远远大于普通数码相机，这使得单反数码相机的每个像素点的感光面积也远远大于普通数码相机，因此每个像素点也就能表现出更加细致的亮度和色彩范围，使单反数码相机的摄影质量明显高于普通数码相机。

卡片相机：

卡片相机在业界内没有明确的概念，仅指那些小巧的外形、相对较轻的机身以及超薄时尚的设计是衡量此类数码相机的主要标准。其中索尼 T 系列、奥林巴斯 AZ1 和卡西欧 Z 系列等都应划分于这一领域。

索尼卡片机 T10

主要特点：

卡片数码相机可以不算累赘地被随身携带；而在正式场合把它们放进西服口袋里也不会坠得外衣变形；女士们的小手包再也不难找到空间挤下它们；在其他场合把相机塞到牛仔裤口袋或者干脆挂在脖子上也是可以接受的。

虽然它们功能并不强大，但是最基本的曝光补偿功能还是超薄数码相机的标准配置，再加上区域或者点测光模式，这些小东西在有时候还是能够完成一些摄影创作。至少你对画面的曝光可以有基本控制，再配合色彩、清晰度、对比度等选项，很多漂亮的照片也可以来自这些被"高手"们看不上的小东西。

卡片相机和其他相机区别：

优点：时尚的外观、大屏幕液晶屏、小巧纤薄的机身，操作便捷。

缺点：手动功能相对薄弱、超大的液晶显示屏耗电量较大、镜头性能较差。

长焦相机：

长焦数码相机指的是具有较大光学变焦倍数的机型，而光学变焦倍数越大，能拍摄的景物就越远。代表机型为：美能达 Z 系列、松下 FX 系列、富士 S 系列、柯达 DX 系列等。一些镜头越长的数码相机，内部的镜片和感光器移动空间更大，所以变焦倍数也更大。

佳能长焦相机 S3 IS

主要特点：

长焦数码相机主要特点其实和望远镜的原理差不多，通过镜头内部镜片的移动而改变焦距。当我们拍摄远处的景物或者是被拍摄者不希望被打扰时，长焦的好处就发挥出来了。另外焦距越长则景深越浅，和光圈越大景深越浅的效果是一样的，浅景深的好处在于突出主体而虚化背景，相信很多 FANS 在拍照时都追求一种浅景深的效果，这样使照片拍出来更加专业。一些镜头越长的数码相机，内部的镜片和感光器移动空间更大，所以变焦倍数也更大。

如今数码相机的光学变焦倍数大多在 3 倍－12 倍之间，即可把 10 米以外的物体拉近至 5-3 米近；也有一些数码相机拥有 10 倍的光学变焦效果。家用摄录机的光学变焦倍数在 10 倍-22 倍，能比较清楚的拍到 70 米外的东西。使用增倍镜能够增大摄录机的光学变焦倍数。

如果光学变焦倍数不够，我们可以在镜头前加一增倍镜，其计算方法是这样的，一个 2 倍的增距镜，套在一个原来有 4 倍光学变焦的数码相机上，那么这台数码相机的光学变焦倍数由原来的 1 倍、2 倍、3 倍、4 倍变为 2 倍、4 倍、6 倍和 8 倍，即以增距镜的倍数和光学变焦倍数相乘所得。

变焦范围越大越好？

对于镜头的整体素质而言，实际上变焦范围越大，镜头的质量也越差。10 倍超大变焦的镜头最常遇到的两个问题就是镜头畸变和色散。紫边情况都比较严重，超大变焦的镜头很容易在广角端产生桶形变形，而在长焦端产生枕形变形，虽然镜头变形是不可避免的，但是好的镜头会将变形控制在一个合理范围内。

而理论上变焦倍数越大，镜头也越容易产生形变。当然很多厂家也为此做了不少努力。比如通常厂家会在镜头里加入非球面镜片来预防这种变形的产生。对于色散来说厂家通常使用防色散镜片来避免，比如尼康公司的 ED 镜片。随着光学技术的进步，目前的 10×变焦镜头实际上在光学性能上应该可以满足我们日常拍摄的需要。

配套设施

对于拥有 10 倍光学变焦镜头的这些超大变焦数码相机，整体上的某些缺陷，将对最终的拍摄质量以及用户的使用造成致命的影响。

1、长焦端对焦较慢。众所周知，消费类数码相机的自动对焦技术实际上并不是非常领先的，从速度上来说也不理想。这也是为什么很多人用了一段时间的消费类数码相机后换数码单反(DSLR)的原因。而对于 10 倍变焦的这些机器而言，长焦端的自动对焦将受到更大的考验。就目前上市的这些机器来看，不少机器在这个方面的确存在缺陷。主要是表现在对焦不坚决、或者是不能对焦，这在光线比较暗的地方尤为明显。

2、手持时候的抖动。熟悉摄影的朋友大多数都知道安全快门速度这个概念。安全快门速度其实就是焦距的倒数。所谓安全，也就是说如果你所使用的快门速度高于安全快门速度，

那么拍摄出的照片基本不会因为手不受控制的抖动而变得模糊。相反如果低于这个速度，那么就比较危险了。由于 10 倍光学变焦的数码相机的焦距非常大，所以就要求我们拍摄时要保证较高的快门速度。否则就比较容易失去宝贵的精彩画面。

3、画面质量。上面我们其实已经谈到了这个问题。就目前刚刚上市的超大变焦数码相机来说，它们的画面质量严格来说也不属于很好的范畴，特别是在长焦端。

4、重量与体积。由于 10 倍变焦的数码相机的镜头使用的镜片增多，而镜头口径、体积都会变大，导致相机的体积与重量也会相应增加。虽然目前也出现了一些紧凑型设计的超大变焦数码相机，但是到现在为止，还没有一部超大变焦的数码相机，重量在 200 克以内的。